De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 37:

Ter Herdenking † C. le Maistre 6 Januari 1874 — 5 Juli 1953, door Van Teutem.

Bijeenkomst Industriële Vormgeving, gehouden op 4 September 1953 te Utrecht, door M. F. S.

ELECTROTECHNIEK 13:

Lower limits in the invention of switching circuits, door prof. dr ir R. M. M. Oberman.

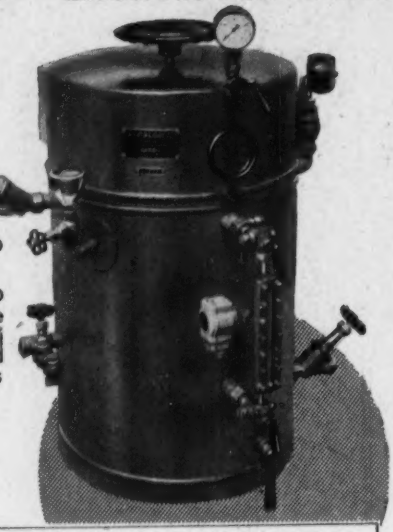
TECHNISCH WETENSCH. ONDERZOEK 6:

Radiac and Radiac Instruments, by Denis Taylor.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 37 A. 435-442; E. 161-166; O. 55-68 's-Gravenhage 11 September 1953

ELCALOR
AARAU
Zwitserland

Electroden-stoomketel



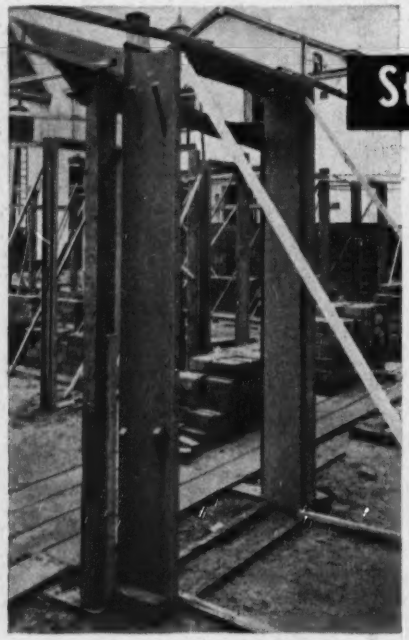
50 kW 4 ato
tot
600 kW 24 ato
Vraagt nadere gegevens bij onderstaand adres

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:
N.V. INGENIEURSBUREAU IR P. J. PLAISIER,
Nassau Zuilensteinstr. 13/15, Den Haag. Tel. 776794 (3 l.)

1189

COMPRESSORS
VOOR ALLE GASSEN EN IEDERE DRUK
TOT 1000 ATM. VOOR ALLE DOELEINDEN
ZUURSTOF- STIKSTOF- GECOMPRIM. LUCHT
DEPOTS DOOR HET GEHELE LAND
APPARATEN VOOR AUTOGENE METAALBEWERKING
N.V. W.A. HOEK'S
MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK
SCHIEDAM

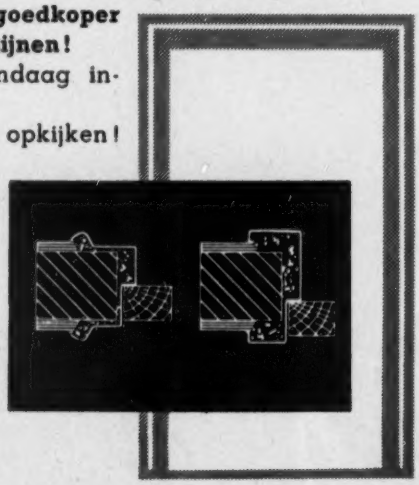
1146



Stalen binnendeurkozijnen

werk- en ... geldbesparing!

Ze trekken niet krom. Ze splijten niet open. Scharnieren werken niet los. Aftimmeren met architraven is onnodig. Ze zijn „ijzer"sterk en tenslotte - dank zij de daling van de staalprijs en de enorme bestellingen die wij thans krijgen - **ze zijn goedkoper dan houten kozijnen!**
Vraag ons vandaag inlichtingen.
U zult er van opkijken!



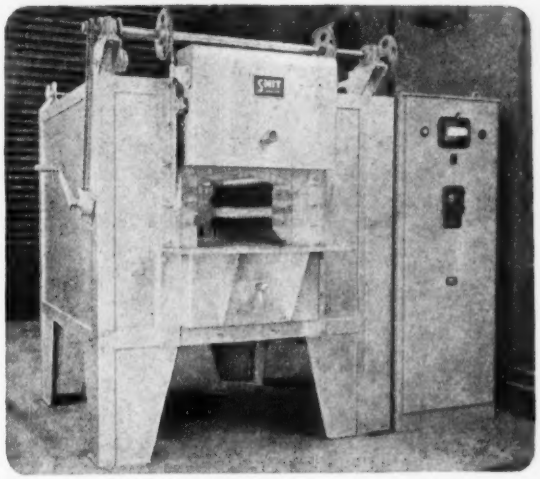
DE VRIES ROBBÉ & CO.

GORINCHEM

Bauduin

1392-3a

SMIT
NIJMEGEN



Kamerovens

voor gloei- en hardingswerk

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

DRAADFABRICAGE

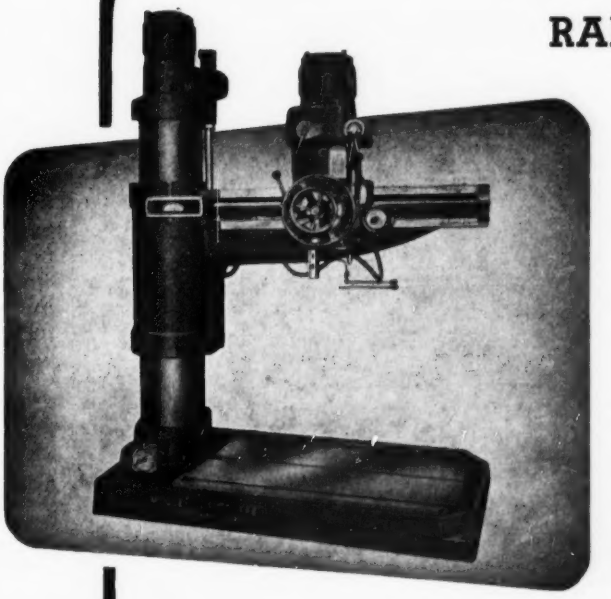
Omvlechtmachines

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

RICHMOND

RADIAALBOORMACHINES



Type HB 3/12

TYPEN

SR 2	cap. 32 mm	maximum spilradius 1220 mm
HB 3/12	cap. 45 mm	maximum spilradius 1370 mm
HB 4	cap. 75 mm	maximum spilradius 1800 mm

- **ROBUSTE BOUW**
- **ZEER LAGE PRIJS**
- **GUNSTIGE LEVERTIJD**

Alleenverkoop:

N.V. KOKEŠ & CO'S HANDELSCOMPAGNIE

WETERINGSCHANS 130-132 AMSTERDAM – TEL. 33755

1370

CONTROLEUR DE RESEAU

Waterdicht, draagbaar registreertoestel met 6 krommen, voor het gelijk maken van de belastingen van de 3 phasen in distributie-netten, registratie van steeds 2 x 3 grootheden, bijv. spanning, stroom, kVAr en/of actief vermogen in de 3phasen

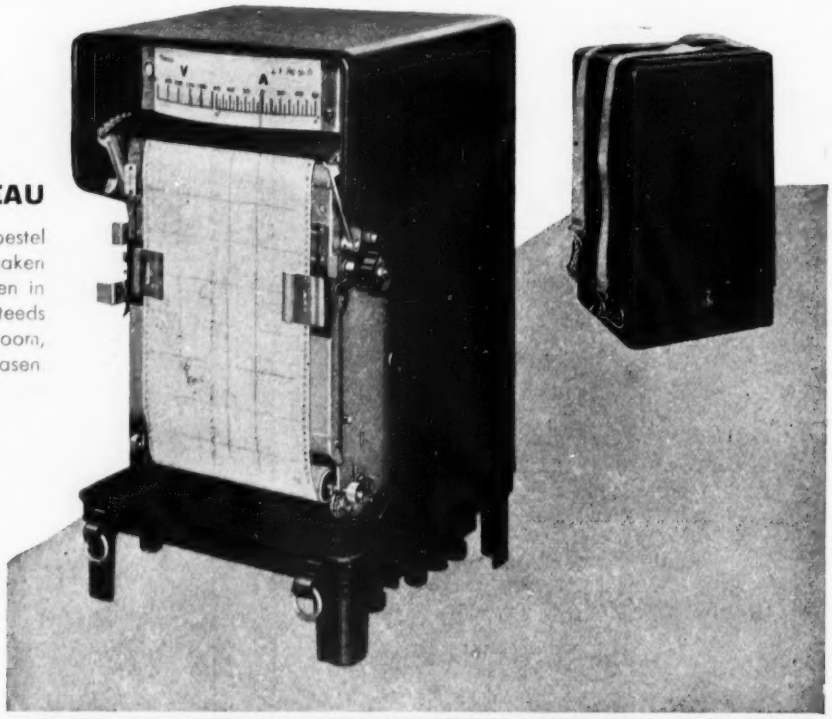
Fabrikaat:

SADIR
CARPENTIER

•

N.V. CGE

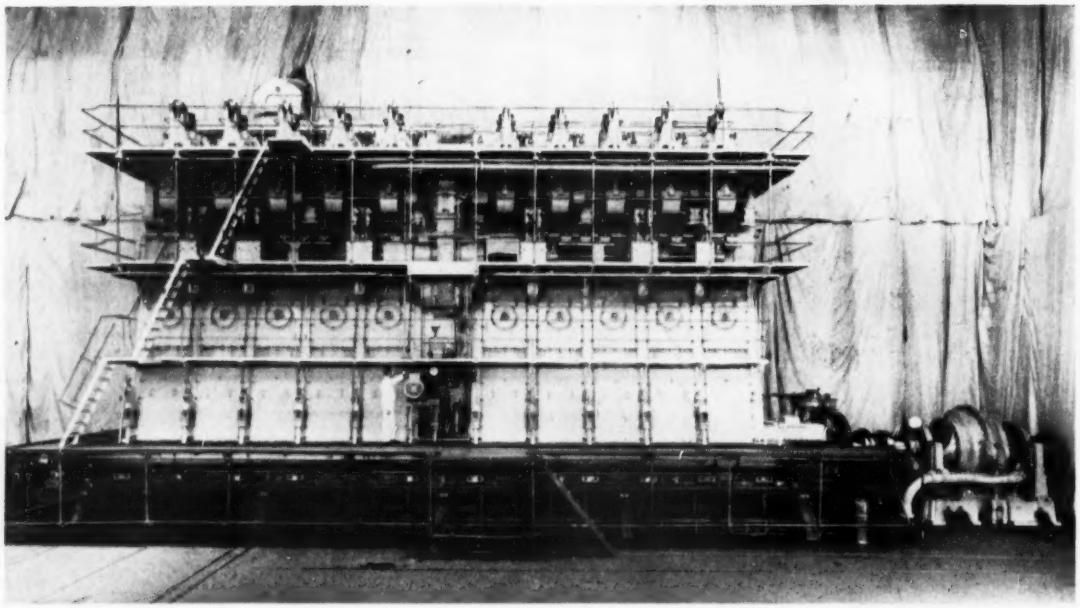
KONINGINNEGRACHT 64
DEN HAAG
TEL. 112010



CONTROLEURS DE RÉSEAUX

519

MACHINEFABRIEK & SCHEEPSWERF van P. SMIT Jr n.v. - ROTTERDAM

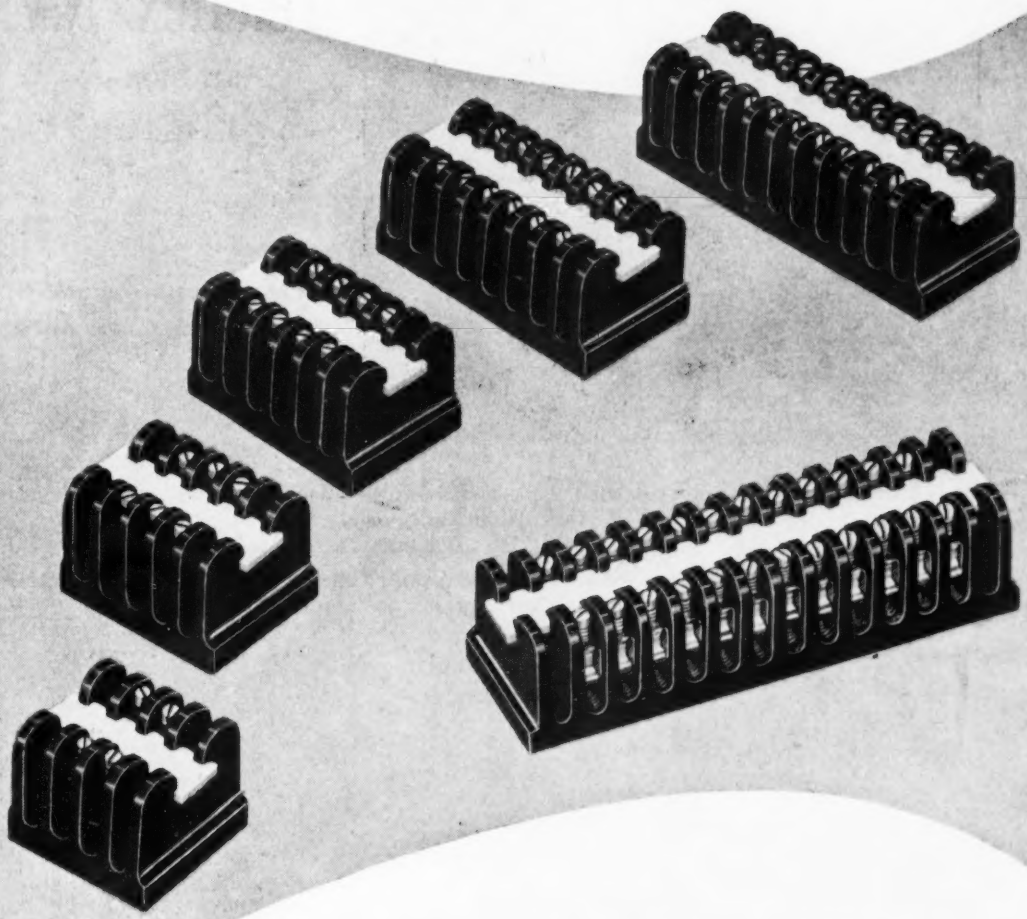


SMIT / Burmeister & Wain voortstuwingsmotor voor het m.s. Straat Bali, in bouw voor de Koninklijke-Java-China-Paketvaart Lijnen N.V., Amsterdam.
Enkelwerkend, 2-tact, kruiskop type, 10 cylinders, Ø740 mm, slag 1600 mm. Max. continu vermogen 9225 apk bij 115 omw./min.

891

PHILIPS

MINIATUUR AANSLUITBLOKKEN



Deze blokken bieden de mogelijkheid om ook bij beperkte ruimte kwaliteitsverbindingen voor hogere spanningen en stromen tot stand te brengen. Zij voldoen aan zeer hoge electrische eisen.

Normale uitvoering voor 12 aansluitingen, (25 A-500 V).

Naar behoefte gemakkelijk in te korten.

Vervaardigd van zwart kunsthars, verende messing contactklemmen. Uiterst gering volume.

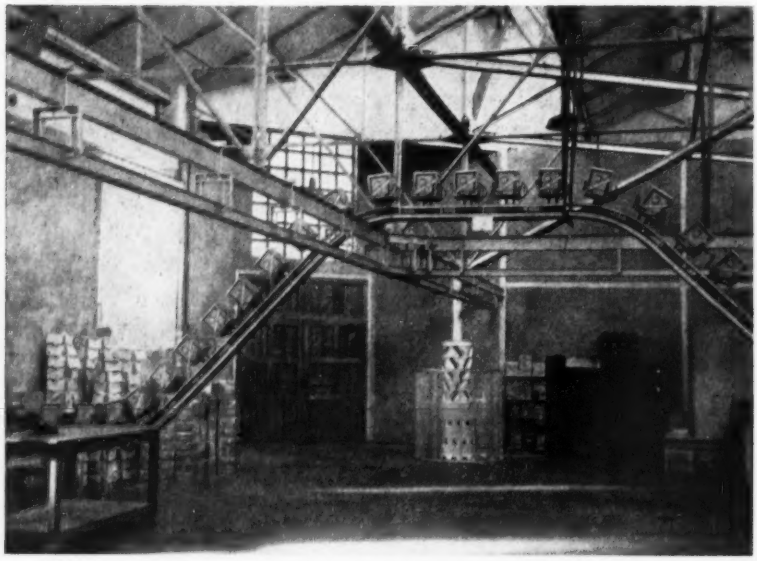
Een uitgebreide technische documentatie (Nr EP 4205) is op aanvrage verkrijgbaar bij de afd. Elonco.

PHILIPS

Kent U „Philips Nieuws voor Bedrijven"? Geregelde toezending volgt gratis op aanvrage.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND

Voor **ALLE** *intern transport:*



Teleflex N.V.

STADIONWEG 53

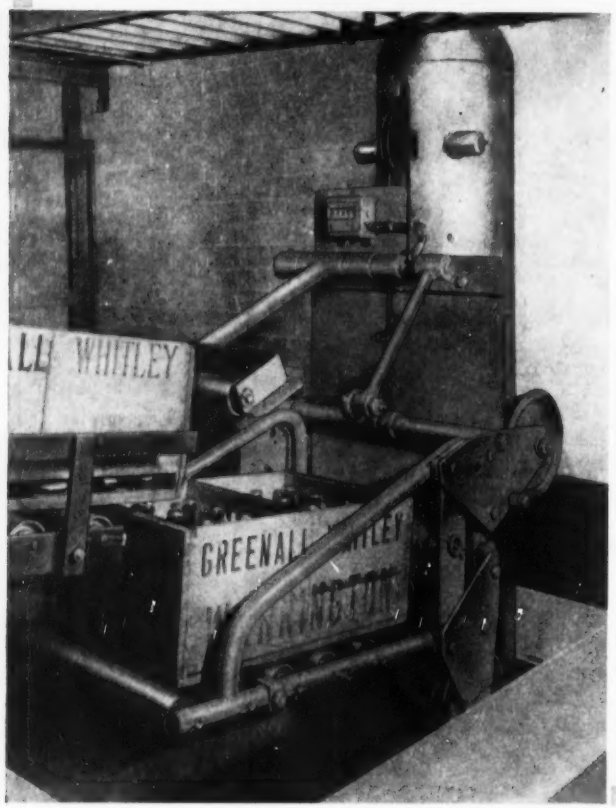
ROTTERDAM

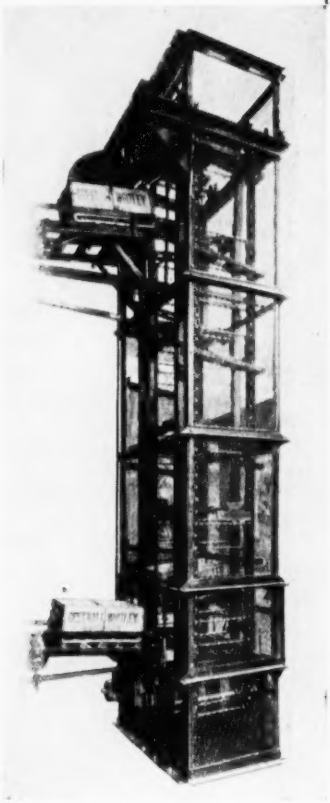
K 1800-77740*

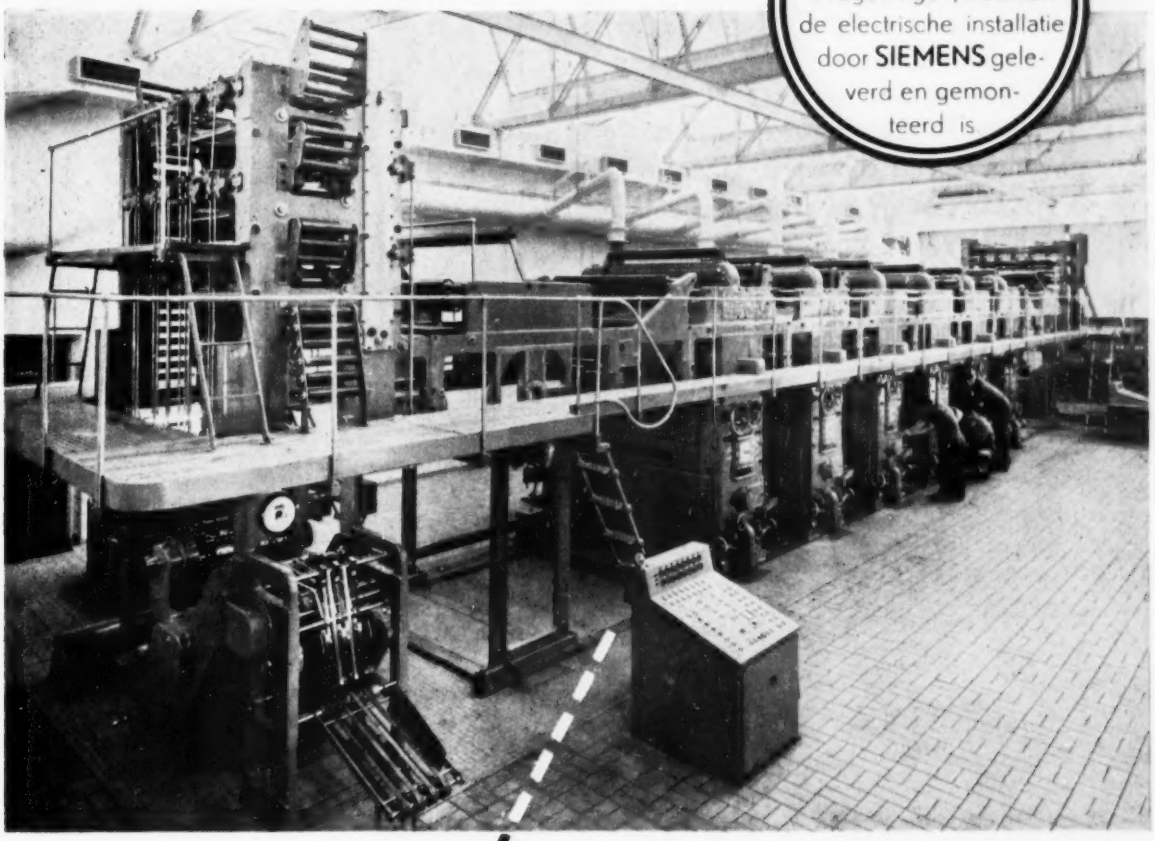
Vraagt om onze nieuwe, uitgebreide brochures!

Deze Teleflex Universeel Conveyor kan geleverd worden als Vloer-, Plateau- en Overhead-Transportbaan. Bovenstaande foto geeft een combinatie weer.

Continu verticaal transport tussen verdiepingen met behulp van een Wedco Aircush Lowerator en een Dubbele-Kettinglift. Beide zijn volkomen automatisch ladend en lossend.







Frankenthal koperdiepdrukpers bij drukkerij VADA te Wageningen, waarvan de electrische installatie door **SIEMENS** geleverd en gemonteerd is.

SIEMENS

MODERNE ELECTRISCHE UITRUSTINGEN
voor de industrie

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. - RIJNSTRAAT 24 - 's-GRAVENHAGE - TEL. 72 38 10

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:

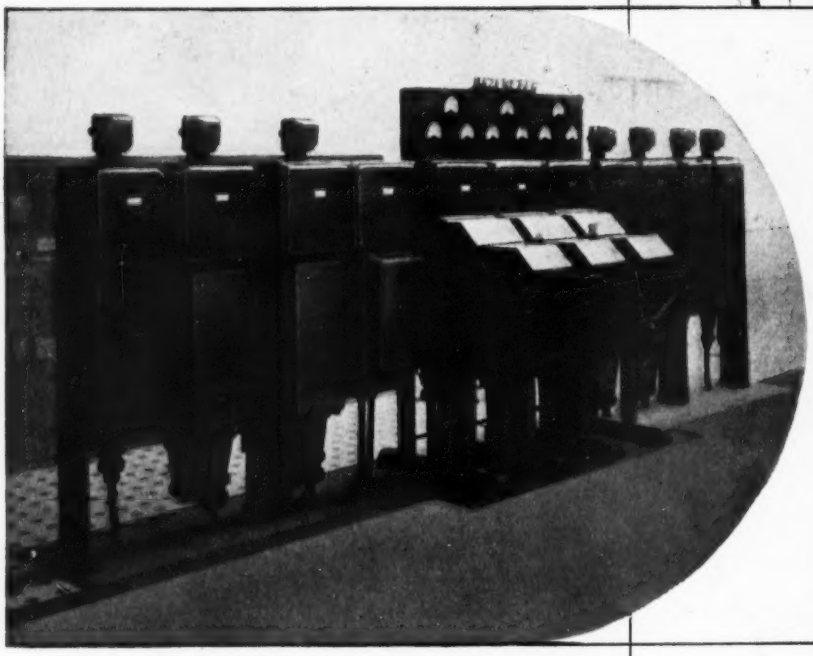
SIEMENS - SCHUCKERTWERKE A.G. - ERLANGEN - BERLIJN - SIEMENSSTADT

1355

En dit zegt de

electro-technisch adviseur

Mijn positie is er een van vertrouwen. Ik moet kunnen bouwen op de gegevens van de fabrikant. Daarom kies ik HAZEMEYER schakelmateriaal. Dan ben ik er zeker van, dat een gevraagd vermogen veilig kan worden onderbroken.

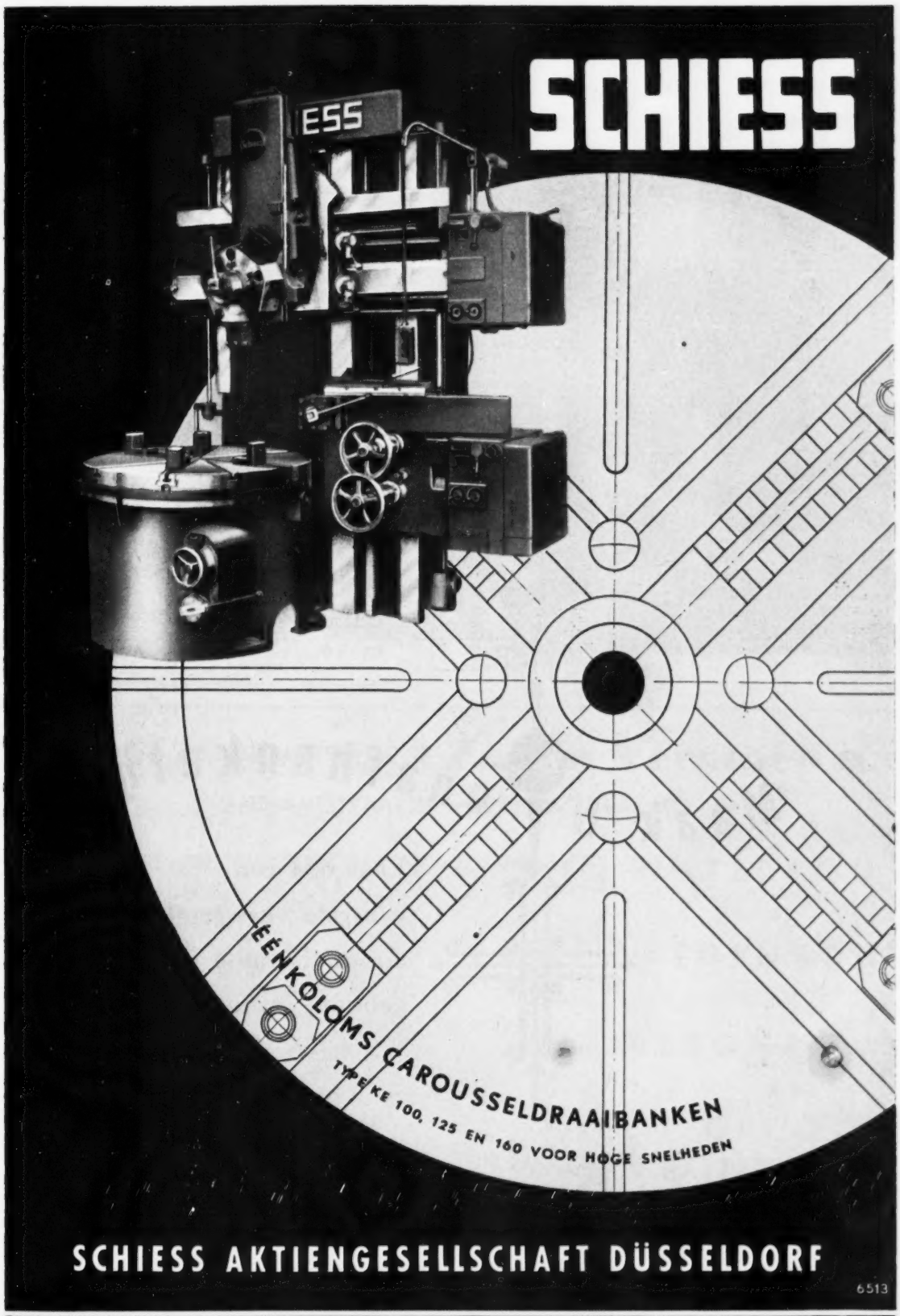


Reeds meerdere malen heeft de praktijk in geval van kortsluiting bewezen, dat de HAZEMEYER uitrijdbare olieschakelaars, gegarandeerd voor 50.000 Ampère, mijn vertrouwen volkomen waard zijn.

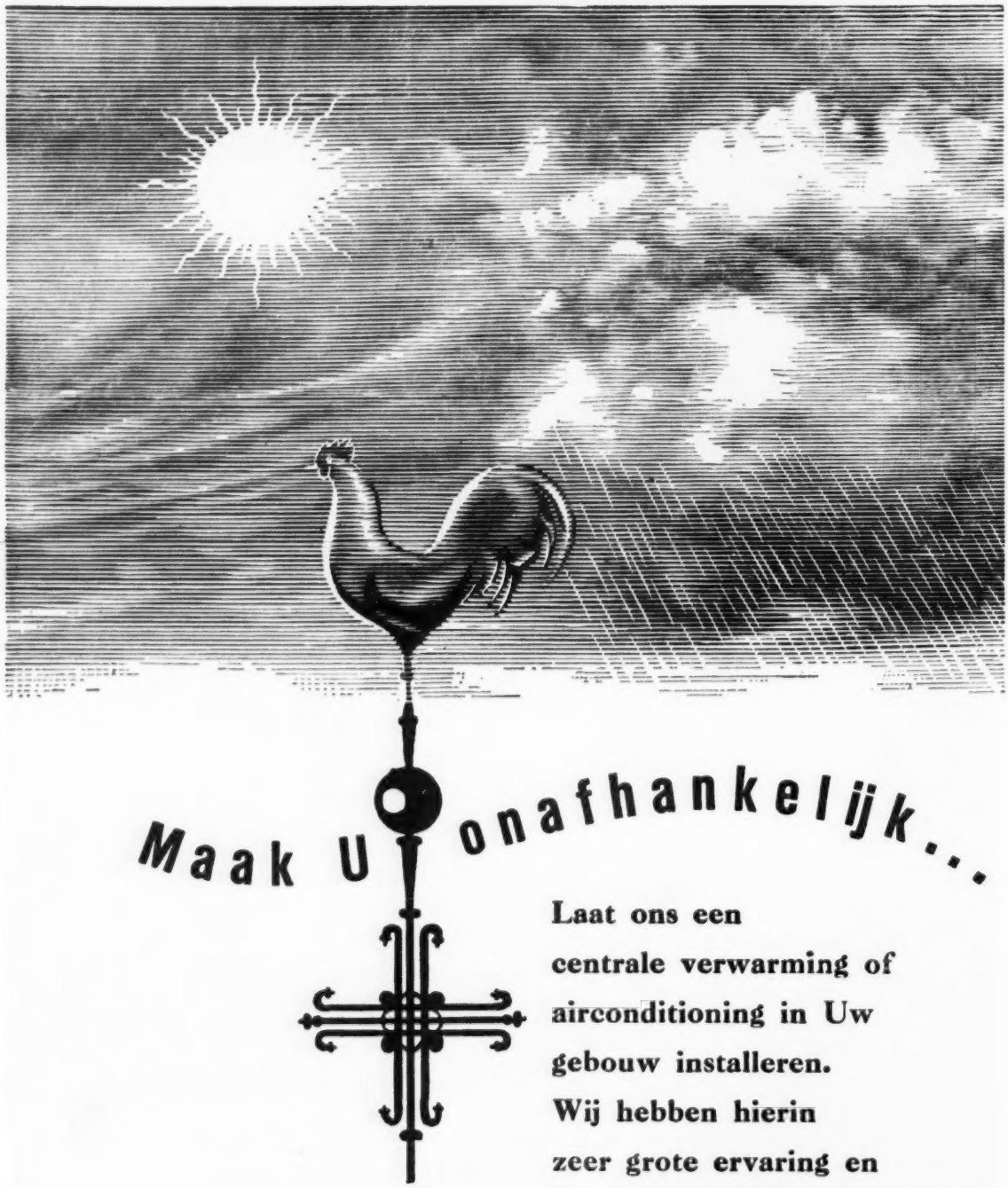
HAZEMEYER

SCHAKELMATERIAAL

1434



ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND: GEBROEDERS KAM N.V.
WESTPLEIN 2b - ATLANTIC HUIS ROTTERDAM - TELEFOON 22660



Laat ons een centrale verwarming of airconditioning in Uw gebouw installeren. Wij hebben hierin zeer grote ervaring en het is minder kostbaar dan U wellicht denkt.

GEVEKE

AMSTERDAM - ROTTERDAM -NEW YORK- SURABAJA - DJAKARTA - MEDAN

1260-MO

KOMMER & Co
ALKMAAR - TEL. 4082
De pioniers der draadmandenindustrie

969

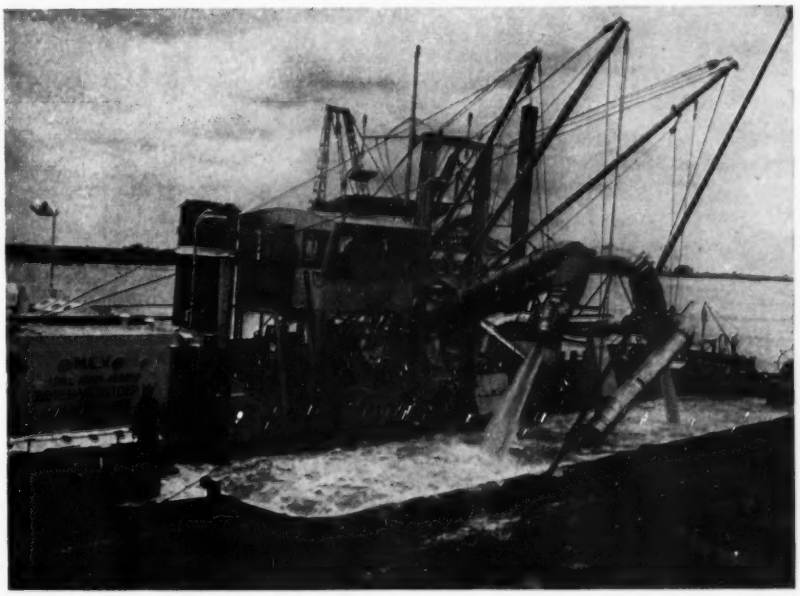
UBEL

N.V. UBEL
BINNENKANT 29-30
AMSTERDAM-C.
TELEFOON 44800 (4 LIJNEN)

1404

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF **Zanen Verstoep n.v.**

SURINAMESTRAAT 29 - DEN HAAG (Holland)



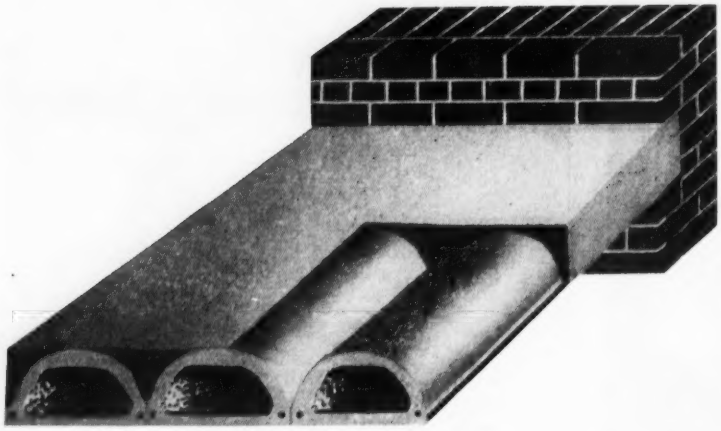
WATERBOUW
•
WEGENBOUW
•
BETONBOUW
•
GROOT
GRONDVERZET
•

Uitvoering van bagger- en havenwerken in binnen- en buitenland

Eén van onze profiel en bakkenzuigers in bedrijf. Vermogen: 1200 P.K.

1175

BETON ARME SANS COFFRAGE



DE IDEALE VLOERCONSTRUCTIE DOOR:

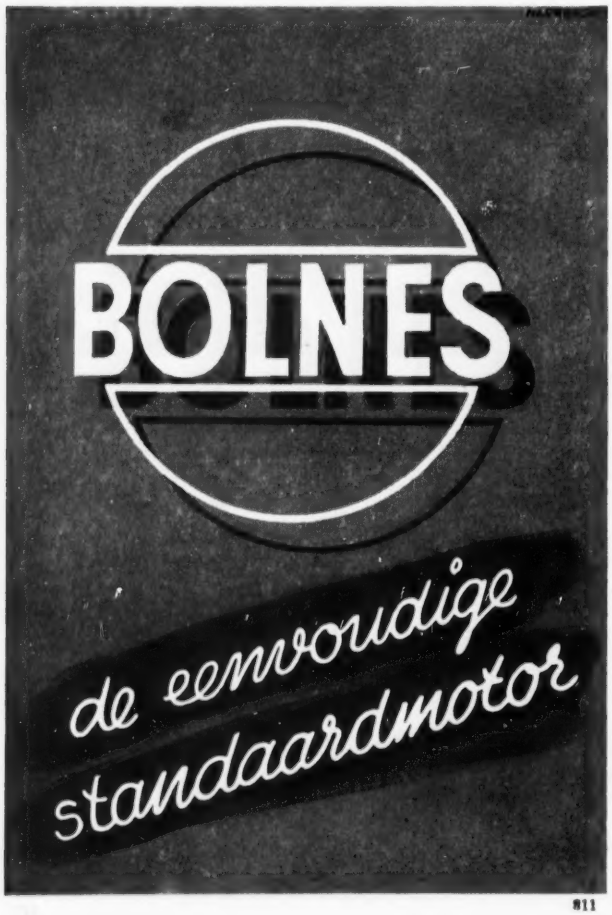
- Lage kostprijs
- Gebruik van bekisting overbodig
- Laag eigen gewicht
- Besparing op stucadoorswerk
- Besparing op dekvloeren
- Snelle uitvoering
- Beperking van werkzaamheden
- Grote stijfheid van de constructie
- Eenvoudige berging van leidingen in vulbeton

N.V. ROTTERDAMS BETON- EN GRONDBEDRIJF

PARALLELWEG — LEERDAM — TELEFOON 294

Uitvoering van gewapend beton- en grondwerken

1089



811

Opslagtank

STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

HCW

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 · LEIDEN

1183-D

CALTEX

CALTEX

SMEERMIDDELEN

VOOR ELK DOEL

Besparen U geld!

1376-1

DIA

Wij leveren

Brandblus-apparaten,

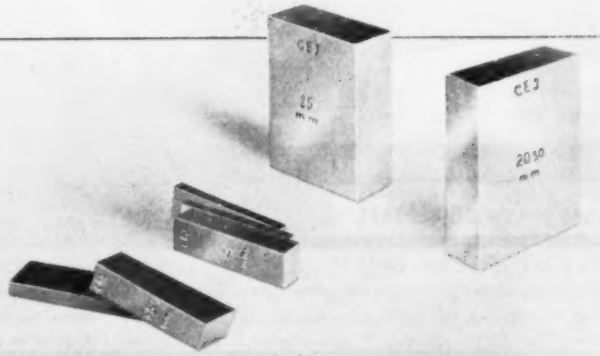
zoals verrijdbare luchtschuim-blusapparaten, voorbouwpompen, draagbare motorspuiten, natblussers, tetrablusapparaten, koolzuur-sneeuw-blusapparaten en droog poederkoolzuur-blusapparaten.

DEUTSCHER INNEN- UND AUSSENHANDEL
WERKZEUGMASCHINEN UND METALLWAREN
BERLIN W 8 · MOHRENSTRASSE 61 · TEL.: 22 54 71-75 · TELEGR.: DIAWERKZEUG

1401

Meten

is weten



Johansson eindmaten vormen de grondslag voor zuiverheid.

Johansson kalibers en meettoestellen.

Johansson is een begrip.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

1344

DELTA REGULATEUR

Pneumatische impuls overbrenging en hydraulische servo-cylinder met hulporganen samengebouwd in één apparaat.

Max. verstelkracht 300 kg

Slaglengte 200 mm

Geschikt voor elke regeling welke grote nauwkeurigheid vereist. Impuls versterking 3–5.000.000 x.

Impulsorganen voor:

- Drukregeling
- Verschildrukregeling
- Temperatuurregeling
- Niveauregeling
- Concentratieregeling
- Programmaregeling

Fabrikant Regulator & Instrument A.B.

Stockholm BILLMAN Zweden

KOOPMAN & CO T.H.M.- N.V.

DJAKARTA
POSTBUS 169
TEL. KOTA 1363 EN 668

AMSTERDAM
STADHOUDERSKADE 6
TELEFOON 82821

NEW YORK 6
165 BROADWAY
TEL. BEEKMAN 3-8188

KC 356

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr., / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 37.

Ter Herdenking

† C. LE MAISTRE

Erelid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

6 Januari 1874—5 Juli 1953

Pionier der normalisatie!
Met één slag is hiermee zijn leven — èn zijn succes — getekend. Zijn leven — ja, want van zijn benoeming tot secretaris (1902) van het Engineering Standards Committee (opgericht 1901) af, tot de beëindiging, door overlijden, van zijn functie als Algemeen Secretaris van de International Electrotechnical Commission (IEC), was zijn leven één dienst aan de ontwikkeling van de normalisatiegedachte; in velerlei vorm, in velerlei functie en aan de achtereenvolgens optredende nationale en internationale organisaties waarin deze gedachte was belichaamd. In de eerste plaats natuurlijk in zijn geboorteland, Engeland, de bakermat van het parlementarisme, waar de voorwaarden het gunstigst waren voor het ontstaan van een beweging die langs de parlementaire weg de vraagstukken zou gaan oplossen, die oneconomische veelheid en onverantwoorde verscheidenheid voor onze maatschappij opleveren. Maar ook elders, binnen of buiten het imperium, waar getracht werd een soortgelijke organisatie op te bouwen en waar men gaarne gebruik wilde maken, althans kennis wilde dragen, van de ervaring met deze beweging in Engeland in de beide eerste decennia van de 20e eeuw opgedaan.

Opgeleid voor electrotechnisch ingenieur aan het Central Technical College, toenmaals onder leiding van prof. AYRTON, practisch te werk gesteld bij de Thames Ironworks, voelde hij zich al spoedig aangetrokken tot technisch-economisch werk. O.a. was de vraag van een zo beperkt mogelijke keuze van algemeen aan te bevelen walsprofielen met de meest gunstige eigenschappen voor de productie op grote schaal toen opnieuw aan de orde. Maar het meest trok hem de werkwijze aan van het daartoe noodzakelijk overleg tussen fabrikant en gebruiker, op brede schaal georganiseerd. In dit eenvoudige beginsel, maar nu nog soms moeilijk te verwezenlijken, lag de oplossing van oneconomische verscheidenheid.

Het snel groeiende Engineering Standards Committee werd omgevormd in British Engineering Standards Association (BESA), in 1929 erkend bij Royal Charter; LE MAISTRE trad op als eerste Directeur. In 1931 omgezet in het alom bekende British Standards Institution, waarvan LE MAISTRE de directie voerde tot 1943 (waarna hij nog één jaar als voorzitter van de Raad van Bestuur van het BSI optrad) ligt in deze naamsverandering de enorme groei besloten, die onder zijn leiding is voltrokken. Niet meer beperkt tot onderwerpen op „engineering" gebied, heeft in vrijwel alle landen van de wereld een soortgelijke ontwikkeling plaats gehad, waardoor het landelijke normalisatie-instituut de drager is geworden van het georganiseerd overleg voor het in het leven roepen van „standards" op elk gebied van zakelijk handelen.

Met zijn op de voorgrond tredende eigenschappen van tact, beminnelijkheid, doorzettingsvermogen en, niet het minst, diplomatiek vermogen, wist hij niet alleen de bij de normalisatie betrokken groepen telkens tot samenwerking te brengen maar ook wegen en middelen aan te wijzen om deze samenwerking blijvend vrucht te doen dragen.

Een bekend voorbeeld is het pogen van de electrotechnische kabelindustrie geweest, zekere prijsregelingen overeen te komen ter afwering van minwaardige concurrentie. Dit is destijds afgestuit op de chaotische verscheidenheid en onvergelijkbaarheid der producten. De naar aanleiding hiervan ter hand genomen opstelling van doelmatige normen voor die producten bracht grote voldoening, zowel voor koper als fabrikant en schiep een afdoende en objectieve concurrentiebasis.

Het is onmogelijk van het aan activiteit zo rijke leven van LE MAISTRE een volledig beeld te geven. Op twee facetten moet echter de aandacht nog vallen. In een tijdperk, waarin nog nauwelijks enige mogelijkheid van internationale normalisatie bestond, is, dank zij de vooruitziende blik van eminente figuren als Lord KELVIN, Col. CROMPTON, A. SIEMENS, prof. E. THOMSON en anderen, de International Electrotechnical Commission (IEC) opgericht (1904).

CHARLES LE MAISTRE werd benoemd tot Alg. Secr. en heeft deze post tot zijn dood toe bekleed. In de welhaast 50 jaren van het bestaan dezer organisatie heeft LE MAISTRE zijn talenten tot opbouw van een gezaghebbend, deskundig apparaat, waarin alle groepen op loyale wijze samenwerken aan „wetgeving in eigen huis" op waarlijk schitterende wijze getoond. Eenheid van opvatting moge in onze maatschappij nog een zeldzaam goed zijn, het wordt althans in onze dagen op technisch-wetenschappelijk gebied stelselmatig nagestreefd. Als zijnde een klein begin van „organised society" („standardization in the foundation of organised society"), zoals Sir WILLIAM LARKE, één der voormannen van het British Standards Institution het destijds uitdrukte. Dat zulks op electrotechnisch gebied in de internationale sfeer is geslaagd, niettegenstaande de ongunst der tijden, is goeddeels het werk van CHARLES LE MAISTRE, de man, die steeds vasthield aan hetgeen de technici verbond boven datgene wat hen verdeelde. Hij slaagde er steeds in de voortrekkers op elk gebied voor de IEC te winnen en de vaan van het overleg hoog te houden. Geen algemene conferentie van de IEC (die jaarlijks en telkenmale in een ander land wordt gehouden) die hij niet bijwoonde, in menig land heeft hij in de loop der jaren er aan medegewerkt, een alle kringen omvattend nationaal electrotechnisch comité te vormen als Afdeling van de IEC. Steeds was hij op de bres om de groepen tot elkaar te brengen en wrijvingspunten op te lossen. Zijn organisatorische talenten waren boven alle twijfel verheven. Heden ten dage is de IEC een krachtig ontwikkelde organisatie, die in alle landen haar vertakkingen heeft en op medewerking kan rekenen. De zo juist te Opatija (Joegoslavië) gehouden conferentie 1953 moest hij wegens ernstige ziekte verzuimen, waardoor hij geen kennis droeg van de aldaar in het leven geroepen „CHARLES LE MAISTRE Lecture", een fonds waaruit wordt bestreden een jaarlijks door een prominente figuur op internationaal normalisatiegebied te houden voordracht.

LE MAISTRE voelde zich wereldburger, die de overtuiging in zich droeg, dat de enige uitkomst voor de mensheid was: het aankweken en doordringen van een geest van werkelijk wederzijds begrip zowel tussen personen als volkeren. Deze gedachte was het, die hem dreef en de kracht gaf door te zetten, vast te houden aan het doel overeenstemming te bereiken over eenmaal aangesneden onderwerpen, hoezeer verdeeldheid van belangen en opvattingen ook telkens weer moeilijkheden in de weg legden.

LE MAISTRE bleef weliswaar in de eerste plaats Engelsman; wie van ons zal dit niet kunnen aanvaarden, naast zoveel dat hem boven het nationale vlak uittilde.

Tijdens de hem ter ere gehouden Memorial Service in the Queen's Chapel of the Savoy in Londen op 17 Juli 1953 heeft Dr. S. DUNSHEATH iets onthuld van het levensgeheim van deze man, die zich geroepen achtte de mensheid tot practische samenwerking te brengen. Hij zeide o.a.: „To him there was one mind governing all men, and God was that mind. Although there were many things of the spirit on which he was not certain, he always clung to this realization of fundamental truth, and in all his thought and conduct was faithful to it. His philosophy of life is so well defined by Gifford:
„Divine philosophy! by whose pure light
We first distinguish, then pursue the right" "

VAN TEUTEM.

Bijeenkomst Industriële Vormgeving, gehouden op 4 September 1953 te Utrecht

Op deze bijeenkomst, in samenwerking met de Jaarbeurs, deed de onlangs uit de V.S. teruggekeerde studiegroep, welke op initiatief van de C.O.P. en de Mutual Security Agency daarheen was gegaan, voorlopig verslag van haar bevindingen.

Na een korte introductie door mr MILIUS hield de leider van de studiegroep, de heer K. SANDERS, Dir. van het Instituut Industriële Vormgeving, een eveneens korte inleiding. Hierop volgden vele vragen uit het talrijke gehoor, die terstond door de groepsleden beantwoord werden.

Op verschillende punten leidde dit reeds tot een interessante verheldering; de verschijning van het uiteindelijk rapport mag echter met belangstelling tegemoet worden gezien. De sectoren aardewerk en textiel werden buiten het onderzoek gelaten.

Geconstateerd werd, dat het nog jonge beroep van industrial designer in de V.S. reeds in hoog aanzien staat. Een „middelgroot" bureau beschikt er over ca 60 tekenaars; honoraria worden gedeclareerd en betaald, die naar Europese opvattingen fabuleus zijn. Dit hangt samen met de hooggestelde gespecificeerde „offerten", die in de V.S. aan iedere opdracht vooraf gaan en die door de industrie worden geaccepteerd. Aan het ontwerp van vrijwel ieder model gaan nl. zeer omvangrijke voorbereidingen vooraf, welke voornamelijk bestaan in het systematisch peilen van de momentele of te verwachten smaak van het publiek: analyse, ondervraging, marktonderzoek, vergelijking met het succes van concurrerende artikelen e.d.

Men laat zich dus in de eerste plaats leiden door de vermoedelijke smaak van het publiek, hetgeen begrijpelijk is, als vervaardiging van zeer grote series op het spel staat. Opmerkelijk is, dat ook in dit vak, als meestal in de V.S., het werktempo rustig is, omdat de arbeid systematisch kan geschieden.

Het initiatief is ca 25 jaar geleden van de ontwerpers

uitgegaan met de leuze: „good design = good business". Bij de uiterlijke vorm b.v. in de automobiel-industrie, bleek het inmiddels vaak om modieuze, vermoedelijk min of meer opzettelijk niet-duurzame nieuwigheden te gaan, zodat het eerste woord „good" reeds in de betekenis: „commercieel rendabel" moest worden gelezen!

De designer heeft bij de gebruiksgoederen-industrie een groot prestige weten op te bouwen. Deze industrie is vervolgens steeds meer overgegaan tot eigen „departments" op dit gebied, met een „designstaff", welke vaak in aantal niet onderdoet voor de engineering-staff. Men bleef echter de zelfstandige bureaux met ervaring raadplegen, die deze ontwikkeling zelfs toejuichten. Om hun adviserende taak te kunnen vervullen worden zij zeer uitvoerig in de geheimen van het bedrijf van de opdrachtgever ingewijd.

Het resultaat is meestal een rijkdom van ontwerpen op grond van de onderzochte smaak van het publiek, waaruit tenslotte een keuze wordt gedaan. Het onderzoek geschiedt doorgaans langs *negatieve* weg: nl. door de ondervraagden te laten zeggen, wat zij aan de getoonde voorbeelden lelijk vinden. De ondervragingen vinden vaak plaats in de zelfde warenhuizen, waar de verkoop geschiedt. Men vermijdt dan het product geïsoleerd te vertonen doch zet het in zijn normale omgeving.

De hoogste leiding in ieder bedrijf moet de tijd nemen voor haar beslissingen over nieuwe modellen en zelf met haar autoriteit de hand houden aan de nakoming der genomen beslissingen. De wijzigingen doen zich immers veelal door het gehele bedrijf heen gevoelen en ontmoeten op lager niveau vaak stroefheid: zij kunnen zelfs onenigheid tussen verschillende afdelingen doen ontstaan.

Sommige projecten zijn gericht op een ontwerp, waarvan men verwacht, dat het er b.v. over 5 jaar „in zal gaan" en met dit doel voor ogen werkt men aan ontwerpen, die in geleidelijke stappen daarheen voeren. Soms zoekt men een zg. „stabiel" ontwerp, waaraan kleine, goedkope wijzigingen ten dienste van de mode-factor mogelijk zijn.

Het is duidelijk, dat, in commercieel opzicht, van de hier geschetste techniek het een en ander te leren valt, hoewel de omstandigheden in Europa anders zijn. Zij maakt in de V.S. de indruk een grote trefzekerheid te hebben.

Het is niet verwonderlijk, dat de eerste vraag, die op deze bijeenkomst aan de studiegroep werd gesteld, betrof: de mate, waarin de industrial design poogt, de smaak van het publiek in goede banen te leiden en dan ditmaal „goede" niet in de eerste plaats in de zin van: „voor de producent rendabele", welke immers soms culturele verarming en, algemeen-economisch, verkwisting kan betekenen.

Het antwoord luidde, dat er inderdaad ook wel principiële smaak-verbeteraars zijn. Een overkoepelend orgaan, een Instituut voor Industriële Vormgeving, dat er zich aan gelegen laat liggen, met permanente tentoonstellingen e.d., ontbreekt! De permanente tentoonstellingen zijn de grote warenhuizen. Wel zijn er vele kunstnijverheid-scholen, en een school voor textieltechniek, die veel aandacht aan ontwerpen geeft. Deze sector werd echter buiten het onderzoek gelaten. Musea voor moderne kunst in New York en Chicago stellen o.a twee maal per jaar industriële producten ten toon, die in dit opzicht aan hoge eisen voldoen. De belangstelling van het publiek hiervoor is gering. Geslaagde ontwerpers zeggen, dat zij hun producten liever in warenhuizen met grote omzet zien. De mode wordt ook vaak *geforceerd* om de afzet weer te activeren, hetgeen uiteraard door de principiëlen wordt verfoeid en algemeen-economisch in een minder rijk land schadelijk zou zijn. De modellen volgen elkaar zo snel op, dat, hoewel er zo iets als een (omslachtige) Musterschutz bestaat, hiervan nooit gebruik wordt gemaakt. De ontwerper heeft geen bescherming van node.

De tweede vraag: in hoever het industriële ontwerp er op gericht wordt, een snellere en doelmatige productie te bevorderen, bleek zich buiten de opdracht van deze studiegroep te begeven. Door bij hun analyses goed te onderscheiden tussen hoofd- en bijzaken, zullen de ontwerpers uiteraard de mogelijkheden van de fabriek van hun opdrachtgever bevorderen.

De vraag, of ook kleinere bedrijven van de nieuwe design-techniek profiteren, werd bevestigend beantwoord. Hier moet de afdeling „Product Planning" zich ermee bezig houden, event. met hulp van buiten. Is het bedrijf nog kleiner of het product zeer eenzijdig, dan toch evenzo de Verkoopafdeling. Verkopen is in de V.S. een zeer agressieve bezigheid. Het op de uitgestrekte Amerikaanse markt reeds geringere gevaar, dat de productie niet zal worden afgezet, bestrijdt men verder niet alleen door voorafgaand marktonderzoek, doch ook door propaganda en event. zg. „high pressure sales". Adverteren is er van vitaal belang. Het e.e.a. bevordert er (op het ogenblik althans nog) de indruk van „trefzekerheid".

Op de vraag, die tenslotte als laatste gesteld werd en die veel overeenkwam met de eerste, werd door een lid van de studiegroep ernstig geantwoord: Inderdaad wordt in vele gevallen niet zozeer verbetering nagestreefd als wel „styling". Men denke b.v. aan de practisch identieke koelkasten, die ieder jaar een nieuw omhulsel krijgen.

De Amerikaanse ontwerper, die respect afdwingt voor zijn succes op de markt, benijdt vaak de Europese prestaties in de gevallen, waarin deze eerlijker zijn.

Misschien doet hij wel eens zijn voordeel ermee.

M. F. S.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Gelegenheid voor voortgezette studie in de V.S. gedurende 1 of 2 jaar voor 10 jonge wetenschappelijke werkers

Voor deze gelegenheid tot zuiver- en toegepast wetenschappelijk onderzoek aan Universiteiten en laboratoria, in samenwerking met Amerikaanse collega's, komen in aanmerking: beoefenaars van de wiskunde, de zuivere en toegepaste natuurwetenschappen, de t e c h n i e k inbegrepen, en de niet-klinische medische wetenschappen, vooral op terreinen, waar fundamenteel onderzoek kan resulteren in verhoogde productiviteit in industrie en landbouw.

Deze uitzending is een deel van die welke beoogd wordt voor 150 jonge wetenschappelijke werkers uit Europa.

Gegadigden gelieven zich vóór 15 October 1953 in verbinding te stellen met de Contactgroep Opvoering Productiviteit, Raamweg 43, Den Haag, telefoon 183015.

Amerikaanse studiebeurzen en reistoelagen voor het studiejaar 1954—1955

De *beurzen*, ter beschikking gesteld door bemiddeling van het Institute of International Education, vergoeden in dollars geheel of gedeeltelijk verblijfskosten en collegegeld. Voor de bijdrage van gegadigde, ca $ 300 à $ 400, kan een deviezenvergunning verkregen worden.

In aanmerking komen Nederlanders, bij voorkeur 25 tot 30 jaar oud en in ieder geval jonger dan 35 jaar, van goede gezondheid en met goede kennis van de Engelse taal, die — wat, de ingenieursstudie betreft — minstens het candidaat-examen hebben gedaan doch bij voorkeur met hun doctoraalstudie reeds ver gevorderd zijn of deze reeds hebben afgesloten.

De *reistoelagen*, ter beschikking gesteld door de U.S. Educational Foundation in the Netherlands krachtens de Fulbright overeenkomst, in guldens voor heen en terug, zijn bestemd voor hen, die een beurs ontvangen of langs andere weg de gelegenheid verwerven in de U.S. te studeren en in hun onderhoud te voorzien.

Men gelieve zich op te geven vóór 1 October 1953 d.m.v. formulieren, aan te vragen bij het Ned.-Amerika Instituut, Museumplein 4, Amsterdam tel. 722280 (geopend 10—12 uur).

Provinciale Nijverheidsdagen, 16 Sept. te Groningen, 2 Oct. te 's-Hertogenbosch, 15 Oct. te Leeuwarden, 23 Oct. te Deventer en 4 Nov. 1953 te Roermond

Deze Nijverheidsdagen, op initiatief van de C.O.P., welke als regel door de Commissaris der Koningin in de betreffende provincie worden geopend, beogen de leiders van middelgrote en kleinere bedrijven gelegenheid te geven, van recente practijk-ervaringen en mogelijkheden kennis te nemen, hetgeen temeer nodig is wegens de buitenlandse concurrentie.

De onderwerpen welke telkens in de voormiddag worden behandeld zijn: combinatie-vorming voor middelgrote en kleinere bedrijven; speurwerk en vakliteratuur. De middaguren worden aan administratieve en commerciële onderwerpen besteed.

Wie 10 dagen vóór één der bovengenoemde data nog geen uitnodiging heeft ontvangen, gelieve zich te wenden resp. tot: NETO, Vischmarkt 15*a*, Groningen, de K.v.K., Orthenstraat 43, 's-Hertogenbosch, ETIF, Sophialaan 1, Leeuwarden, ETI, Stationsweg 5, Zwolle of de K.v.K., Kapellerpoort 4, Roermond. Voor zover er nog plaats is, ontvangt men dan een toegangsbewijs.

Voor de eerstgenoemde Nijverheidsdag kan men bij eerstgenoemd adres een programma aanvragen, dat ook ter inzage ligt in de Leeszaal van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Lastentoonstelling „Lastu" 10—17 Oct. 1953 te Utrecht

De tentoonstelling in de Jaarbeursgebouwen aan het Vreeburg is van 10—17 uur geopend en op 10, 14 en 15 Oct. bovendien van 19—22 uur.

Onder de 52 inzenders, die een stand-oppervlak van ruim 2000 m² innemen, bevinden zich de Centr. Dienst v. d. Arb. inspectie, de Rijkswerkplaatsen en de Comm. inz. Onderzoek v. Constructies T.N.O.

Op de voorgrond staan: het electrisch lassen, de autogene metaalbewerking en las- en snijdemonstraties.

De scheepsbouw op de werven, waar deze d.m.v. lassen geschiedt, wordt steeds meer geruisloos. De grootte der daarbij vooraf gereedgemaakte secties, die vervolgens op de helling in elkaar worden gezet, hangt af van de hijscapaciteit der kranen. De bouw der moderne kraakinstallatie der petroleum-industrie zou niet mogelijk zijn zonder het lassen.

Voor het autogeen lassen zullen o.a. machines met electronische besturing en magnetische kleving tentoongesteld worden. Zelfs weerstandlasmachines zullen worden gedemonstreerd, verder uiteraard het niet-destructief onderzoek o.a. d.m.v. radio-isotopen en ultrageluid.

4de Nederlandse Kleurendag 15 October 1953 te 's-Gravenhage

Deze Kleurendag in Pulchri Studio, Lange Voorhout, onder leiding van de heer E. Rijgersberg, vangt te 10.00 uur aan.

Vóór de lunchpauze zal ir L. C. Kalff spreken over: *Kleur en Licht voor de Arbeid* en dr W. A. K. de Schrevel over: *De functionele kleur als veiligheidsfactor*; na de lunchpauze drs L. F. C. Friele over: *De meting van industriële kleuren* en prof. dr M. C. Colenbrander over: *De kleur in het Verkeer*. Tussen de beide laatste voordrachten in wordt de kleurenfilm „Colour" van de British Colour Council vertoond.

Wegens de gestegen kosten is toegang niet meer gratis doch wordt een bijdrage van *f* 2,— gevraagd.

De samenvattingen der te houden referaten zullen in de Leeszaal van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ter inzage liggen.

Enquête spanningsvrij gloeien van gelegeerde staalsoorten

Teneinde inlichtingen te verzamelen omtrent de methoden, die in Nederland worden toegepast bij het spanningsvrij gloeien van gelaste constructies, is een *vóór 1 November 1953 te beantwoorden* vragenlijst (9 vragen voor 13 staalsoorten) opgesteld, te verkrijgen bij het Nederlandse lid van Commissie 10/11 van het Internationaal Instituut of Welding (residuele spanningen): ir G. E. Tummers, chef Afd. Materiaal Onderzoek Centraal Lab. der Staatsmijnen, p/a Stadhouderslaan 102, Den Haag.

Een exemplaar van deze vragenlijst is te raadplegen in de Leeszaal van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Uit het buitenland

De Eiffeltoren, een der twee representatieve werken van de beroemde bruggenbouwer (het andere is het geraamte van het Vrijheidsbeeld te New York) dateert van 1889.

Desgevraagd zeide Eiffel eens, dat hij de toren had ontworpen in de vorm, die hij zou hebben gekozen voor de bruggenhoofden van een brug, die 300 m hoog zou hebben moeten worden.

De toren staat vooral bloot aan erosie door westenwinden, die kleine deeltjes, uit fabrieksschoorstenen afkomstig, meevoeren. Hiertegen wordt speciale verf met extra-harde kleine kristaldeeltjes als bescherming gebruikt.

De afwijking van de torentop, die bij stormwind 10 cm kan bedragen, kan met optische middelen van de grond af worden gemeten.

Ook de zonnestraling maakt, dat de toren afbuigt. Dit geschiedt door de uitzetting aan de zonzijde van de zon af. De top beschrijft daardoor een boog met een lengte van ca 30 cm, eindigend met een teruggang naar het centrum, als de zon verdwijnt.

De grote funderingspijlers gaan tot 18 m onder het niveau van de Seine. Terstond bij de bouw zijn voorzieningen

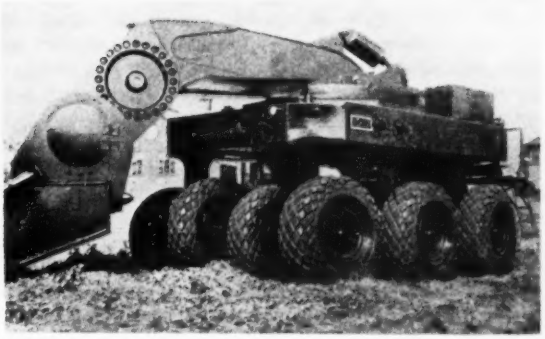


Fig. 1. Een der bogies van de grootste trailer ter wereld.

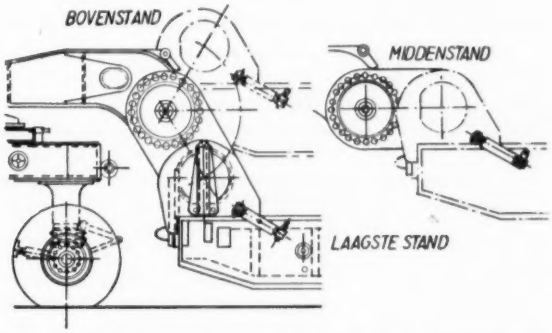


Fig. 2. Schematische voorstelling van de hefinrichting van het laad-plateau.

getroffen, voor het geval door oorzaken bij de fundering de toren scheef dreigt te gaan staan. Een dergelijke afwijking kan nl. door de reeds aangebrachte hydraulische inrichtingen bij de steunpunten terstond op eenvoudige wijze worden gecompenseerd.

Uit art. van Pierre Devaux, ontv. van Franse Legatie.

De grootste trailer ter wereld (fig. 1 en 2), voor een last van 200 t met een vrij draagdek van 18 m lengte, dat tot 4,20 m verbreed kan worden, is gebouwd door een onderneming te Dereham in Engeland. De totale lengte is ca 24 m. De twee bogies, met een wielbasis van 3,15 m, ieder met 12, van brede banden voorziene, wielen, hydraulisch geveerd, maken de trailer voor moeilijke wegen geschikt. Door middel van zware zwanenhals-verbindingen met de bogies kan de hoogte van het laaddek en daarmee de vrije hoogte boven het wegdek gevarieerd worden. De draaischijven op ieder der bogies kunnen elk 120 t dragen. De vering geschiedt voor iedere bogie door 6 hydraulische cylinders (inwendige lengte 45 cm, inw. doorsnede 22½ cm). Bij minder grote trailers van dezelfde onderneming (voor 100 t) waarvan de bogies 2, i.p.v. zoals hier 3, rijen wielen hebben, heeft men de hydraulische cylinders aan dezelfde zijde van de bogie communicerend gemaakt, waardoor de aanpassing aan de oneffenheden van weg of terrein werd verbeterd. Deze methode is bij het thans toegepaste grotere aantal wielen achterwege gelaten.

De besturing van de voorste bogie wordt door de koppeling zelf verkregen, welke aan de stuurbare assen de zuivere Ackermann-beweging geeft. Voor normaal transport volgt de achterste bogie door een speciale inrichting automatisch de weg van de voorste, waardoor slingerende wegen en moeilijke bochten niet te veel oponthoud veroorzaken. Voor het geval de last zeer breed of de te passeren doorgang smal is, kan door hydraulische druk een extra sturing van de achterste bogie verkregen worden.

Een 10 pk diesel-aggregaat voor 5 kVA om twee 2 pk electromotoren aan te drijven is op iedere bogie gemonteerd. Iedere motor drijft een hydraulische pomp met 1500 omw/min aan, en een van deze is slechts nodig voor de event. toe te passen hydraulische besturing.

Om het laaddek omhoog te brengen, werken de twee motoren van een bogie tezamen. Afwisselend wordt echter slechts één uiteinde van dit laaddek omhoog gebracht, waardoor onder alle omstandigheden de stabiliteit van het voertuig verzekerd blijft [1]).

[1]) *The Engineer*, 12 Juni 1953.

INGEZONDEN

Technische vooruitgang bedreigd door een partijdige en vooringenomen gezindheid van het National Bureau of Standards der V.S.?

Een ingezonden stuk[1]) in *Chemical and Engineering News* opponeert ertegen dat bij de recente controverse met betrekking tot het onderzoek van een bepaald middel om de levensduur van oude accu's te verlengen[2]) het strijdpunt ten onrechte vertroebeld zou worden. De inzender schrijft: „The issue is not whether the additive AD—X2 is good, or whether politics has entered into the situation; it is whether the Bureau of Standards has maintained an impartial, objective attitude towards these additives". Daarna worden door de inzender de volgende feiten genoemd om de achtergrond van de zaak in het licht te stellen:

1) Sinds 1931 heeft het N.B.S. herhaaldelijk alle „battery additives" veroordeeld, met of zonder proefnemingen.
2) Ten aanzien van het product AD—X2 bestaat een groot aantal gunstige proefnemingen. Het N.B.S. keurde AD—X2 in 1950 af op grond van één proef met één batterij.
3) In 1952 heeft het N.B.S. uitvoeriger proeven met AD—X2 gedaan, met negatief resultaat.
   Tegen de wijze van proefnemingen zijn echter van andere zijde ernstige bezwaren ingebracht.
4) In September 1952 hebben H. Weber en K. J. Laidler (de schrijver van het ingezonden stuk) beiden van het „Massachusetts Institute of Technology" te Cambridge (Mass.), mededeling gedaan van hun proefnemingen met AD—X2 welke zéér gunstig waren. Toch bleef het N.B.S. bij zijn ongunstig oordeel, zoals bleek bij een „Post Office fraud hearing" op 13 October 1952.
5) Ook later werden de gunstige proefnemingen op het M.I.T. bevestigd. Het N.B.S. ontkent echter de waarde van de M.I.T.-proeven, omdat — wij citeren nu weer de inzender — „In effect they are saying: „we discount laboratory experiments because they are not field tests; we discount field tests because they are not obtained under carefully controlled laboratory conditions"."

Het is uiteraard voor de Nederlandse toeschouwer bijzonder moeilijk zich een zuiver oordeel te vormen over deze Amerikaanse wetenschappelijke en technische con-

[1]) *Chemical and Engineering News 31* 1953, pag. 2472.
[2]) Zie „*De Ingenieur*", van 24 Juli 1953, pag. A. 336.

troverse, waarbij o.a. de wetenschappelijke reputaties van het N.B.S. aan de ene kant en van het M.I.T. aan de andere kant in het geding zijn.

Zoals bekend is, is deze zaak zo bijzonder hoog gelopen sinds de Amerikaanse Minister van Handel met harde hand heeft ingegrepen. Men krijgt echter uit bovengenoemd ingezonden stuk de indruk, dat het nog niet onmogelijk is dat in deze brandende kwestie het ongelijk misschien ook wel eens aan de kant van het N.B.S. zou kunnen liggen. In verband hiermede citeren wij nog het volgende gedeelte uit een tweede ingezonden stuk uit hetzelfde blad: ,,However, I do agree that a complete and factual airing of the Bureau of Standards matter is very much in order at this time. It is to be fervently hoped that at least one outcome of such an investigation will be to curb the arrogance of all government bureaux and bureaucrats, and to make it impossible in the future for any bureau (even a scientific one) neatly to wreck a manufacturing company merely because the staff do not *like* its product or the makers thereof".

Ook wij zouden de hoop willen uitspreken dat door een uitvoerig en openbaar onderzoek — men is op dit punt in de V.S. naar wij weten zéér vooruitstrevend! — deze ongetwijfeld belangrijke zaak tot volledige klaarheid gebracht moge worden.

Dr F. Sjenitzer.

Naschrift der Redactie

De ,,Astin Case", naar aanleiding van het ontslag van Dr. Allen V. Astin, directeur van het Nat. Bureau of Standards der V.S. heeft veel stof opgewaaid. Men zegt, dat 400 personen werkzaam bij het Bureau hierop reageerden met plannen voor het nemen van ontslag. De directeur werd voorlopig weer in zijn functie hersteld.

De aanleiding was circulaire 504 van het Bureau, waarin over het preparaat AD-X2 werd gezegd, dat het weinig of geen waarde had. Een onderdirecteur van het Bureau verklaarde bij een ondervraging (tot aller ontsteltenis), dat 24 Senatoren in brieven aan het Bureau tijdens het onderzoek erop hadden aangedrongen, het preparaat gunstig te beoordelen.

De producent wendde zich, toen geen gunstige beoordeling volgde, tot ,,Senate Small Business Committee", dat aan de M.I.T. een nader rapport vroeg. De overheid legde dit rapport als een gedeeltelijke goedkeuring van het product uit. Hierop publiceerde de Vice-president der M.I.T. de verklaring, dat laatstgenoemd rapport *generlei* aanbevelingen bevatte en dat de research-groep niet tot een duidelijke conclusie was gekomen t.a.v. de commerciële waarde van het product; in het bijzonder werd geconstateerd, dat een gunstige werking uit een oogpunt van normaal gebruik niet was bewezen, hetgeen juist ook het Nat. Bureau of Standards had gezegd en nog zegt.

Niettemin heeft de Overheid de betreffende circulaire 504 uit de circulatie laten nemen.

Het geval heeft zulk een beroering gewekt, doordat het Bureau, dat oorspronkelijk was ingesteld ten dienste van de nationale eenheid in maten en gewichten, steeds een instelling van onbetwist aanzien, zich heeft ontwikkeld tot het grootste wetenschappelijk adviserende lichaam voor duizenden producten en werkwijzen ook ten behoeve van Overheid en Defensie en als zodanig steeds als vrij van politieke en *commerciële* invloeden werd beschouwd.

Bovenstaande feiten werden medegedeeld door de Amerikaanse correspondent van *The Engineer* op blz. 764 van het nummer van 29 Mei 1953 van dat blad in het artikel, dat wij aanhaalden in *De Ingenieur* van 24 Juli 1953, blz. A. 336. Zij doen zien, dat de aangelegenheid nog veel te weinig opgehelderd is.

De Amerikaanse correspondent van *The Engineer* meende, dat hier sprake kon zijn van een poging tot ongewenste politieke invloed op een hoogstaande Gouvernementsinstelling. Uit hetgeen de inzender er over gelezen heeft, zou haast het omgekeerde blijken, nl. een mogelijk gunstige invloed van politieke zijde ,,to curb the arrogance of all government bureaux and bureaucrats."

PERSONALIA

Ir J. J. Croese is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen met ingang van 1 September 1953 in vaste dienst benoemd tot wetenschappelijk hoofdambtenaar bij de toegepaste mechanica aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir A. Vunderink is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in tijdelijke dienst benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar bij de delfstofkunde aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir P. M. Bouma is sedert Maart 1953 werkzaam bij de Rijkswaterstaat, arrondissement Zutphen.

Ir J. van Wijk is sinds 1 Juli 1953 fabrieks-directeur van de N.V. Albert Heyn te Zaandam.

Ing. J. J. Coutinho e.i., voorheen Adj. Directeur van het Centraal Rijksbureau (Ministerie van Economische Zaken), heeft zich met ingang van 1 Augustus 1953 gevestigd als technisch-commercieel-adviseur te Voorburg.

Ir K. J. H. Röell is sinds 22 Juni 1953 werkzaam bij het Ingenieurs- en Architectenbureau voorheen J. van Hasselt en De Koning te Nijmegen.

Ir P. Koorn vertrekt per 18 September 1953 in dienst van de Aannemingsmaatschappij ,,De Kondor" N.V. naar Djakarta.

Ir W. B. K. Boom, S. Kuiper, ir C. G. Lingbeek en ir W. Muller zijn met ingang van 1 September 1953 benoemd tot Onderdirecteur van G. Dikkers & Co. N.V. te Hengelo (O).

Ir C. J. Könings is sinds enkele maanden in dienst van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, op de technisch-commerciële afdeling van de Radiobuizenfabriek.

Mutaties Groep Indonesië

Vertrokken naar Nederland:

J. J. de Froe, ir A. J. Ensink, ir M. Zwaap, ir W. A. Spoelstra en prof. ir H. Vlugter.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

The Institution of Naval Architects houdt haar Herfstvergadering in Nederland

De leden van de ,,Institution of Naval Architects", waarmede het Instituut reeds vele jaren goede betrekkingen onderhoudt, komen op 13 September a.s. in Nederland om onder leiding van Viscount Runciman of Doxford van 14 t/m 18 September hier hun Herfstvergadering te houden.

Dit geschiedt op uitnodiging van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, dat in deze op bijzondere wijze wordt bijgestaan door de Directies en ingenieurs van de Neder-

landse scheepswerven. In 1925 werd een dergelijk bezoek aan Nederland gebracht.

De in het Kurhaus te Scheveningen te houden voordrachten, waarvoor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een introductie kunnen verkrijgen, werden reeds aangekondigd in *De Ingenieur* van 24 Juli 1953 No. 30, blz. A. 338.

Het Bestuur en de leden van de Institution of Naval Architects worden Maandagmiddag officieel door de Nederlandse Regering ontvangen in Kasteel Oud-Wassenaar.

Op Dinsdagmorgen zal het Erelidmaatschap van de Institution worden aangeboden aan Z.K.H. Prins Bernhard.

Het Instituut biedt zijn gasten op Dinsdagavond in de Rolzaal aan het Binnenhof te 's-Gravenhage een muziekavond aan, verzorgd door de Wallensteingroep, en aan de begeleidende dames ook nog uitstapjes naar Delft en naar Aalsmeer en het Frans-Halsmuseum in Haarlem.

De leden en de dames zullen voorts in de gelegenheid worden gesteld, werven in Amsterdam, Kinderdijk, Rotterdam en Schiedam te bezoeken of een boottocht door de grachten van Amsterdam te maken en het Rijksmuseum te bezichtigen. Een tocht naar Marken en Volendam staat ook op het programma.

Een slotdiner wordt aangeboden door de Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters in Nederland.

Wij roepen de I.N.A.-leden een hartelijk welkom in Nederland toe en hopen, dat zij een interessante en genoeglijke week in ons land zullen hebben en dat de met het Instituut en zijn leden bestaande banden verstevigd en nieuwe banden aangeknoopt zullen worden.

De Algemeen Secretaris.

Prijsverhoging Science Abstracts voor 1954

Zoals bekend, kunnen Instituutsleden zich tegen een gereduceerde prijs abonneren op de publicatie van The Institution of Electrical Engineers te Londen.

Dit Instituut heeft besloten, de prijzen van haar Science Abstracts met ingang van 1 Januari 1954 te herzien, terwijl tevens de toegestane korting is gebracht van 33% op 25%. Een en ander heeft tot gevolg, dat de abonnementsprijzen in het vervolg zullen zijn:

voor Sectie A *of* B — £ 2.12.6 d. per jaar.
voor beide Secties £ 4.17.6 d. per jaar.

De Algemeen Secretaris.

Afwezigheid van de Secretaris van de Technische Commissie van Advies

De Adjunct-Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, tevens Secretaris van de Technische Commissie van Advies, zal van 14 tot 30 September a.s. afwezig zijn.

In die tijd kunnen dringend gewenste inlichtingen over betrekkingen in het buitenland ingewonnen worden bij het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14 te 's-Gravenhage.

De Secretaris van de Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout.

Groep Indonesië

Candidaat-leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Conform Art. 9 sub 6 der Statuten en Art. 4 van het Groepsreglement wordt ondergenoemde persoon voorgesteld voor het lidmaatschap van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Eventuele bezwaren tegen toelating kunnen tot 4 weken na de verschijndatum van dit nummer worden ingediend bij de Secretaris van het Bestuur van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, ir J. M. Muller, p/a Electriciteitsmaatschappij Gebeo, N.V., Djalan Tjikapundung Barat 2, Bandung.

Als gewoon lid:

Ir P. J. Masthoff, Ingenieur bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te Balikpapan.

De Secretaris,
ir J. M. Muller.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Vacature voor bestuurslid
Voorlopige mededeling betreffende Zomervergadering 1953

Het Bestuurslid ir P. Keijzer e.i. is volgens rooster dit jaar aan de beurt van aftreden.

De leden worden uitgenodigd, namen van candidaten bij het Secretariaat in te dienen, uiterlijk 20 October a.s. opdat de candidaten kunnen worden bekend gesteld bij de oproeping voor de a.s. leden(Zomer)-vergadering.

Deze vergadering zal vermoedelijk in de 3e week van November plaats hebben te Utrecht.

Het spreekt overigens van zelf, dat candidaten ook na bovengenoemde datum nog kunnen worden gesteld, doch dan bestaat geen zekerheid, dat deze vooraf aan de leden kunnen worden medegedeeld.

Teneinde bij de vervulling van de plaatsen van bestuurslid zoveel mogelijk rekening te kunnen houden met de studierichtingen aan de T.H., worde vermeld, dat in het bestuur thans zitting hebben: 3 e.i.'s; 1 w.i.; 2 e.i.'s; 1 b.i. en 2 t's.

Voor het Bestuur,
De Administrateur,
ir A. E. G. J. Kingma.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Utiliteitsbouw

10e Ledenvergadering (Lustrumvergadering)
2-daagse excursie naar Zuid-Limburg op Donderdag 29 en Vrijdag 30 October a.s.

I. *Agenda voor de 10e Ledenvergadering*, te houden in Valkenburg in Hotel „Schaepkens van St Fyt" op Donderdag 29 October a.s., aanvangende om ongeveer 8 uur des avonds.

1. Opening.
2. Notulen van de ledenvergadering, gehouden op 17 April j.l. te Rotterdam, opgenomen in *De Ingenieur* no. 36/1953.
3. Begroting 1954, zie *De Ingenieur* no. 38/1953.
4. Benoeming Verificatie-Commissie
5. Mededelingen.
6. Rondvraag.
7. Sluiting.

II. *Programma*:

Donderdag 29 October:

9.35 (volgens de dan niet meer geldende zomerdienstregeling). Aankomst te Sittard en ontvangst bij de Staatsmijnen.

10.30—12.30 Bezoek aan het Stikstof Bindings Bedrijf.

12.30—14.00 Koffietafel in het Casino, aangeboden door de Directie der Staatsmijnen.

14.00—16.30 Bezichtiging Emma II: in aanbouw zijnde cokesfabriek.

16.30 Per bus naar Valkenburg, hotel „Schaepkens van St Fyt".

18.30 Eenvoudig Diner, gevolgd door Ledenvergadering en causerie met lantaarnplaatjes, verzorgd door het Bouwbureau der Staatsmijnen.

Vrijdag 30 October:

9.00—12.00 Bezoek aan de diverse werken op de mijnen Hendrik en Emma.

12.00 Per bus naar Maastricht. Warme Lunch.

14.00—17.00 Bezoek aan de Enci.

17.34, resp. 17.54 Vertrek uit Maastricht. Lunchpakket uit de restauratie.

Toelichting

1. *De oprichtingsvergadering van de Sectie* vond plaats op 29 October 1948 te 's-Gravenhage, zie voor de notulen *De Ingenieur* no. 48/1948.

2. *De heenreis*: Voor hen, die per trein reizen, volgen hier enige vertrektijden volgens de dan niet meer geldende zomerdienstregeling: Amsterdam 7.07, Den Haag SS 6.40, Rotterdam Maas 6.50, Utrecht 7.40, Zutphen 6.39. Zij, die van verder komen kunnen desgevraagd in Sittard afgehaald worden om 10.45 (Zwolle 7.08, Enschede 7.00), en om 12.45 na aankomst van de desbetreffende treinen.

3. *De terugreis* kan geschieden met de trein van 17.34 naar het Noorden en van 17.54 naar het Westen.

4. *Logies* geschiedt hoofdzakelijk in 2-persoonskamers; wensen hieromtrent op de antwoordkaart te vermelden.

5. *Inleidingen*: Een beschrijving van de te bezoeken bedrijven en werken zal de deelnemers te voren worden toegezonden, zodat ter plaatse met korte inleidingen zal worden volstaan.

III. *Kosten*

Naast het aangebodene zal de Sectie zóveel verzorgen, dat de kosten per deelnemer (lid van de Sectie) van station Sittard tot station Maastricht, inclusief het lunchpakket voor de terugreis, maximaal *f* 10,— zullen bedragen, één en ander afhankelijk van het aantal deelnemers; het juiste bedrag zal t.z.t. worden opgegeven. Voor hen, die slechts een gedeelte van het programma zullen meemaken, zullen de kosten evenredig lager zijn.

IV. *Opgave*

Het aantal deelnemers is aan een maximum gebonden, zodat een zo spoedig mogelijke inzending van de antwoordkaart gewenst is, mede in verband met de vele te treffen maatregelen. Leden der Sectie die geen convocatie hebben ontvangen, gelieven dit mede te delen, eventueel aan de Redactie van *De Ingenieur*.

Wateringse Vest 19 Delft
Tel. 922 (thuis)
postrekening Sectie 530622

De Secr.-Penningm.,
ir D. W. N. DE BOER.

VERBETERING

Tewaterlating m.s. Bawean

In *De Ingenieur* no. 36 dd. 4—9—1953, blz. A. 425 *staat*: 22 Augustus 1952, *lees* 22 Augustus 1953.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 14—18 Sept. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Scheveningen, Kurhaus. Herfstvergadering der Britse „Institution of Naval Architects". Sprekers: prof. dr ir W. P. A. VAN LAMMEREN, J. BROWN, J. M. FERGUSON, ir J. H. KRIETEMEYER, prof. L. C. BURRILL, dr F. H. TODD en T. W. BUNYAN (zie blz. A. 338).

* 17 Sept. 1953. Afd. Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Grondmechanica te Delft, gebouw Weg- en Waterbouwkunde, Oostplantsoen 25. Aanvang 2.15 uur. Ir C. M. A. DE BRUYN, scheikundig ing. bij het Laboratorium voor Grondmechanica Delft: *Kleimineralen en Grondmechanica.*

17—18 Sept. 1953. Ver. voor Waterleidingsbelangen in Nederland. Najaarsvergadering. Bezoek aan buizenfabriek N.V. Betondak te Arkel en de werken der Duinwaterleiding van 's-Gravenhage: installaties te Bergambacht en aanleg transportleiding. (Voorlopige mededeling).

17—18 Sept. 1953. Vacantieleergang voor Verwarmingstechniek 1953, georganiseerd door de Warmtestichting in het Physisch Laboratorium te Utrecht.

18 Sept. 1953. Symposium van het Instituut voor Kernphysisch onderzoek in het Natuurkundig Laboratorium te Amsterdam.

* 18 September 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, in samenwerking met de Ned. Nat. Ver. en de Kon. Ned. Chem. Ver. te Amsterdam (Plantage Muidergracht 6). Aanvang 10.15 uur. Symposium: Laboratoria voor het werken met radioactieve stoffen. Sprekers: A. H. W. ATEN Jr, N. F. VERSTER en J. HALBERSTADT. (Zie blz. A. 432).

* 22 September 1953. Afd. voor Electrotechniek te Beverwijk (Luxortheater). Aanvang 10.45 uur. 200ste Ledenvergadering. Ir L. C. DEN OUDEN: *Productie-proces en mechanische installaties van de nieuwe walserijen.* Ir C. M. R. EVERSDIJK SMULDERS: *Electrische installaties van de nieuwe walserijen.* Excursie Hoogovens en Breedband. (Zie blz. A. 433).

22 September 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Dr ir H. C. DUYSTER: Op damwanden gefundeerde betonbruggen. Gebruik van opgestuikte draden en een nieuwe vijzel voor de voorspanning.

* 24 Sept. 1953. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Rotterdam, Groothandelsgebouw. Aanvang 10.30 uur. *Voordrachten betreffende exploitatie en bouw van nieuwe spoorwegwerken te Rotterdam met excursie.* Gemeenschappelijke koffietafel ter plaatse.

25—26 Sept. 1953. Houtvoorlichtings Instituut te Amsterdam (Bellevue). Aanvang 10.00 uur. „Houtdagen". Sprekers: prof. ir PEUTZ, ir VAN MANSUM en Mej. dr T. HOF (zie blz. A. 347).

1—5 October 1953. Collège Internat. pour l'Etude Scientifique de Production Mécanique te Delft. Op 2 October aanvang 9.00 uur, Nieuwe Laan 76. Negen sprekers op het gebied van de spaanloze en verspanende bewerking. (Zie blz. A. 424).

7—8 Oct. 1953. Rubberstichting te Delft, Oostsingel 178. Internationaal Colloquium Rubbertechnologie (zie blz. A. 292).

* 8 Oct. 1953. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Sprekers: Prof. dr G. HOLST, Moeilijkheden bij organisatie van speurwerk; dr J. SELMAN, Organisatie van speurwerk; dr ir JAN AL, Algemene organisatie van een speur-object (Voorlopige mededeling).

▶ 15 Oct. 1953. Nederlandse Kleurendag (4de) te 's-Gravenhage (Pulchri). Aanvang 10.00 uur. Sprekers: E. RIJGERSBERG, ir L. C. KALFF, dr W. A. K. DE SCHREVEL, drs L. F. C. FRIELE en prof. dr M. C. COLENBRANDER. Kleurenfilm. (Zie blz. A. 438).

29 Oct. 1953. T.N.O. 5e Kunststoffendag. (Voorlopige mededeling).

▶* 29—30 October 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Valkenburg. Aanvang 9.35 te Sittard. Najaarsvergadering en excursie Staatsmijnen. (Zie blz. A. 441).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 37: Ter Herdenking † C. LE MAISTRE, Erelid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 6 Januari 1874—5 Juli 1953, door VAN TEUTEM. Bijeenkomst Industriele Vormgeving, gehouden op 4 September 1953 te Utrecht. — Berichten van allerlei aard: Gelegenheid voor voortgezette studie in de V.S. gedurende 1 of 2 jaar voor 10 jonge wetenschappelijke werkers. Amerikaanse studiebeurzen en reistoelagen voor het studiejaar 1954—1955. Provinciale Nijverheidsdagen, 16 September te Groningen, 2 October te 's-Hertogenbosch, 15 October te Leeuwarden, 23 October te Deventer en 4 November 1953 te Roermond. Lastentoonstelling „Lastu", 10—17 October 1953 te Utrecht. 4de Ned. Kleurendag, 15 October 1953 te 's-Gravenhage. Enquête spanningsvrij gloeien van gelegeerde staalsoorten. Uit het buitenland. — Ingezonden: Technische vooruitgang bedreigd door een partijdige en vooringenomen gezindheid van het N.B.S.? met Naschrift der Redactie. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Institution of Naval Architects houdt Herfstvergadering in Nederland. Prijsverhoging Science Abstracts voor 1954. Afwezigheid van de Secretaris van de Techn. Comm. v. Advies. Groep Indonesië, Cand.-lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. — V. v. D.I.: Vacature voor bestuurslid. Voorlopige mededeling betr. Zomervergadering 1953. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

STROOMMETERS

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

AANWIJZEND
TELLEND
REGISTRREREND

STOOM
WATER
ENZ.

STATISCHE DRUK
TOT 150 ATM.

MEETFLENZEN
VENTURI BUIZEN

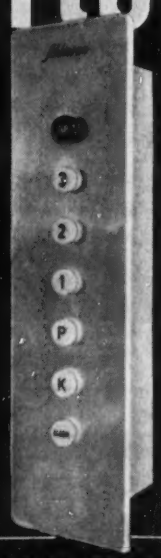
tevens reparatie van alle merken

INSTRUMENTENFABRIEK
C. VAN ESSEN & CO
DELFT

v. ESSEN DELFT

1326-1

Schlieren liften



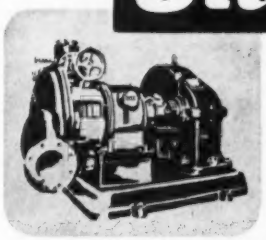
personenliften
goederenliften
ziekenliften
boekenliften
spijzenliften
roltrappen

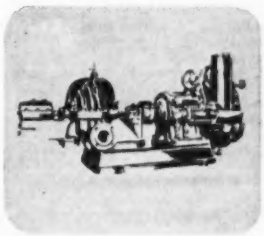
N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 16-18 • TEL. 394863 • 's-GRAVENHAGE

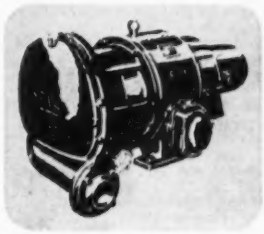
1027-e

Haal ook 't laatste uit Uw Stoom!

Stal







Kleine turbines

- gecombineerd met een generator voor licht-aggregaten
- als nood-aggregaten
- voor scheeps-verlichting
- voor aandrijving van voedings-pompen, koelwater- en condensaat-pompen, ventilatoren, compressoren in permanent bedrijf of als reserve met automatische inschakeling.

Baudouin

Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

1452-St-2

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 176 — nr 4568 van 14 *Augustus* 1953		
The manufacture and manipulation of seamless tubes: Messrs. accles and pollock	3	6
D. M. DAVIES: Machine for measuring load and deformation of rubber under cyclical compression	3	4
D. B. WELBOURN: Velocity ratios of epicyclic gears	2	6
Erecting a 500-ton floating dock on lake Nyasa	2	3
Perspective draughting machine	2	3
ENGINEERING, Vol. 176 — nr 4569 van 21 *Augustus* 1953		
The manufacture and manipulation of seamless tubes: Messrs. accles and pollock	3	6
S. ARCHER: Design aid for shrink-fit calculations	2	2
R. K. LIVESLEY: Analysis of rigid frames by an electronic digital computer	3	3
Kelvin hughes longrange radar equipment for ships	2	3
B. W. WILSON: The measurement of wave heights in the model of table bay harbour	3	6
Six-spindle automatic for 1-in bars	2	2
THE ENGINEER, Vol. 196 — nr 5090 van 14 *Augustus* 1953		
T. W. CHALMERS: A short history of spectroscopy	2	6
Nuclear reactors for electric power generation	3	2
Ultrasonic inspection of welded pressure vessels	4	9
R. S. MARRINER: The manufacture and inspection of aerofoil models	2	4
I. M. DAVIDSON e.a.: High efficiency air cleaning process	3	6
H. G. EDMUNDS: Moments of area of irregular plane figures	4	7
THE ENGINEER, Vol. 196 — nr 5091 van 21 *Augustus* 1953		
T. W. CHALMERS: A short history of spectroscopy	2	12
Nuclear reactors for electric power generation (vervolg)	3	6
V. S. SWAMINATHAN: Iraq oil pipe lines	5	6
Fifty years of undercarriage development	5	12
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 14 — nr 8 van *Augustus* 1953		
L. D. COOK: The interpretation of film formation on commutators of D.C. Machines	2	1
F. H. REYNST: Pulsating firing of steam boilers	4	6
C. L. MEYER: Problems relating to sparkless contacts	3	6
E. SIEBEL e.a.: Some aspects of the tensile test	4	10
JOURNAL OF METALS, Vol. 5 — nr 8 van *Augustus* 1953		
H. A. PARKER: Design features of fairless works open hearth	3	4
A. B. MINDLER e.a.: Ion exchange finds wider use in concentration and recovery of metals from dilute solutions	6	2
A. L. ASCIK: Deoxidation and degasification practice for basic electric furnace alloy steels	5	6
T. R. A. DAVEY: Vacuum dezincing of desilverized lead bullion	7	4
D. J. CARNEY e.a.: Examination of a high sulphur free-machining ingot, bloom and billet sections	10	16
H. P. RASSBACH e.a.: Reducing period in stainless steel melting	8	8
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA MÉTALLURGIE DES TRAVAUX PUBLICS, Vol. 96 — nr 8 van *Augustus* 1953		
P. COHEUR e.a.: Le bas fourneau international de Liége	11	23
H. SCHUMACHER: Aus dem Niederschachtofenbetrieb	11	4
P. LEROY: Etude hydrodynamique des mouvements du Bain au convertisseur Thomas	26	18
W. A. SMITH: Development at Corby of basic bessemer steel low in nitrogen and phosphorus by scale additions during the blow	13	11
M. ALLARD: Aciers Thomas Calmés	5	—
K. E. MAYER e.a.: Beitrag zur Herstellung verbesserter Windfrischstähle im Bodenblasenden Konverter	27	40
H. KOSMIDER: Über das Blasen mit Mischungen von Sauerstoff und Wasserdampf	14	16
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 130 — nr 15 van 1 *Augustus* 1953		
Les inverseurs de marche de Marine	8	18
SOCIÉTÉ ROYALE BELGE DES INGÉNIEURS ET DES INDUSTRIELS, nr 4 van *Augustus* 1953		
A. VAN REMOORTER: Corps creux cylindriques, bases d'une nouvelle technique dans la construction	10	35
A. COYNE: Vingt-cinq ans consacrés à la construction des barrages	3	3
A. L. JAUMOTTE: Les turbines a gaz de faible puissance conception-construction-réalisations-utilisations	16	19
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 95 — nr 24 van 21 *Augustus* 1953		
H. TIETZ: Die Planung	10	28
H. BUCHHOLTZ: Bewertung der Kesselwerkstoffe und Wanddickenbemessung	3	32
M. WERNER: Die Werkstoffe für Kessel und Rohrleitungen	7	17
R. SCHINN: Die Turbinenwerkstoffe	5	13
H. BUCHHOLTZ: Die Herstellung der Rohre und Sammler und die dabei gewonnenen Erfahrungen	3	8
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 34 van 22 *Augustus* 1953		
H. WITTMANN e.a.: Kraftwerkschwalle und Schiffahrt	5	6
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 33 van 15 *Augustus* 1953		
W. B. DAHL: Problemet dødhoveder i stålstøberierne	5	12
S. O. LUND: Fiskefryseskibe	3	5
INGENIØREN, Vol. 62 — nr 34 van 22 *Augustus* 1953		
E. LARSEN: Anvendelse af regnvandsbassiner i forbindelse med overløb	5	3
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 83 — nr 30 van 25 *Augustus* 1953		
O. LJUNGSTRÖM: Vingkonstruktioner för framtidens jaktplan	10	14

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING, NEWS-RECORD, Vol. 151 — nr 7 van 13 *Augustus* 1953		
Construction in Casablanca gives old city a modernistic skyline	3	2
R. H. DODDS: Pipeliners' nightmares are over	3	5
Skyscraper enclosed fast with 2-story panels	3	7
New Steel bridge is first to span meuse river without river piers	2	2
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 151 — nr 5 van 30 *Juli* 1953		
U.S. Construction Overseas	4	4
Modern aggregates plant in operation at Aden	2	6
Atlantic Islands	5	5
PUBLIC ROADS, Vol. 27 — nr 9 van *Augustus* 1953		
J. T. PAULS: Studies of the hardening properties of asphaltic materials	13	13
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 34 — nr 394 van *Augustus* 1953		
E. PLATE: The port of Hamburg	6	8
B. W. WILSON: Oscillations of the sea and the phenomenon of range	5	5
J. C. HUDSON: The corrosion of iron and steel and its prevention	6	19
LA TECHNIQUE DES TRAVAUX, Vol. 29 — nr 9/10 van *September/October* 1953		
M. ROUX-SPITZ: Le centre technique forestier tropical de nogentsur-Marne	10	21
A. CHAMBON: Les nouveaux bureaux de la caisse generale d'épargne et de retraite de Bruxelles	18	30

ELECTROTECHNIEK

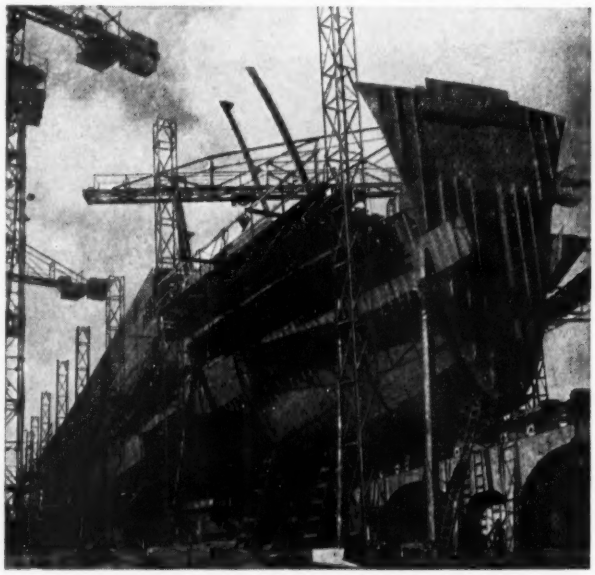
POWER, Vol. 97 — nr 8 van *Augustus* 1953		
Field testing of stack-dust emission needs simplifying	2	4
F. B. PYLE: How to check your condenser losses	4	5
For greater safety, best control, pick right boiler water-level gage	2	11
E. J. KATES: Diesel governor modification and use	3	5
S. B. APPLEBAUM: Demineralization passes in review	4	6
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 76 van *Augustus* 1953		
A. F. B. YOUNG: Some researches on current chopping in high-voltage circuit-breakers	17	29
R. G. MARTINDALE: The preparation in sheet form of large single crystals of silicon-iron of predetermined orientation for magnetic purposes	10	11
H. BAKKER: The testing and specification of bushings in relation to service conditions	17	14

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotocopieerde bladzijde.

J.&K. SMIT

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN TE KINDERDIJK

ALUMINIUM VERWERKENDE INDUSTRIE, KRIMPEN a.d. LEK



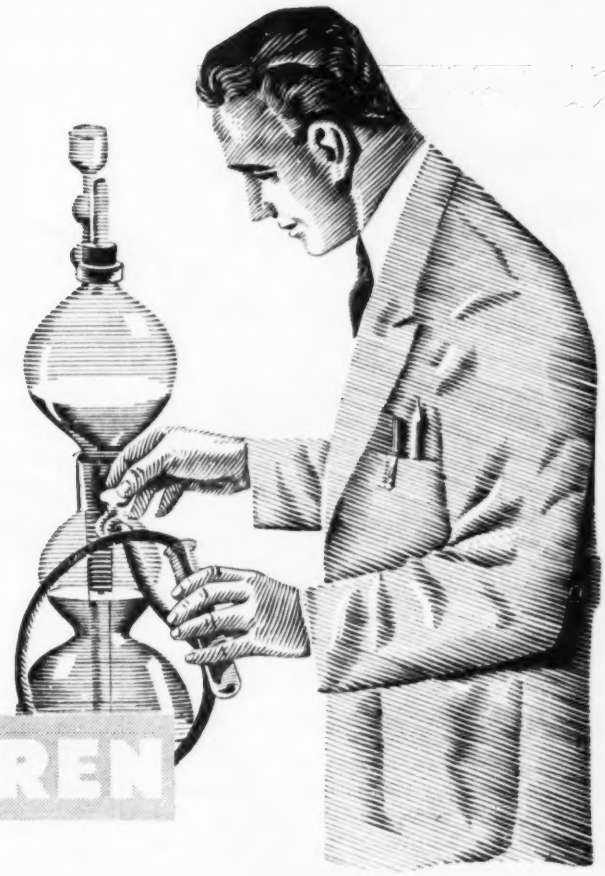
4000tons vrachtschip in aanbouw

1160

KEMPER BETON KY BOUWT BETER

1467

de noodzaak van



OCRATEREN

Het was reeds lang geleden bekend, dat de geringe chemische weerstand van cement de verdere ontplooiing van betonproducten belemmerde.

Dit ernstig nadeel op te heffen was de opgave, die het laboratorium van de Ocrietfabrieken ontving.

Met de geniale gedachte, door middel van een f l u o r houdend gas de z.g. vrije kalk in de cement om te zetten in een stof, die wèl weerstandbiedend is, werd de basis gelegd voor een procédé, dat nu onder de naam Ocrateren, Ocrater, to Ocrate en Ocratieren internationale bekendheid verwerft.

Dit procédé, dat niet alleen de chemische maar ook de physische eigenschappen van verharde cement verrassend verbetert, zal uitgroeien tot een onmisbare factor bij het vervaardigen van producten, die met behulp van cement worden gemaakt.

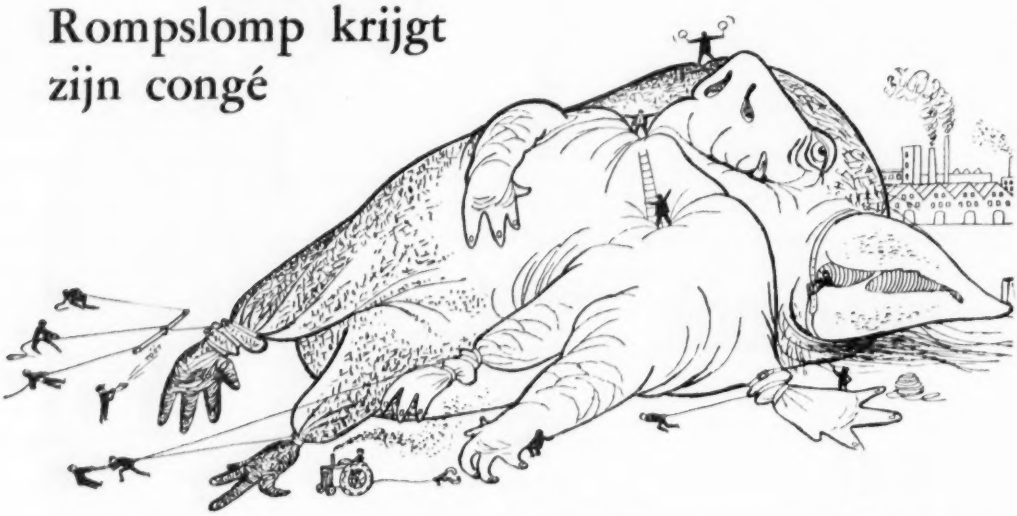
Ocriet

OCRATEREN IS INTERNATIONAAL GEPATENTEERD

PUBLICATIE VAN DE OCRIETFABRIEK N.V. BAARN TEL: K 2954 - 3641 (4 LIJNEN)

1420

Rompslomp krijgt zijn congé



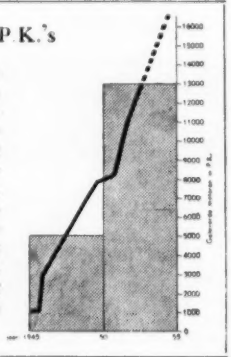
Een cyclus van reorganisaties

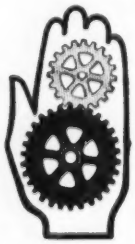
Wanneer een kleine fabriek uitgroeit tot een grote onderneming, hebben ook kleine schoonheidsfoutjes uit de begintijd de neiging om mee te groeien. Er ontstaat in de loop der jaren haast onvermijdelijk een rompslomp van inefficiënte, remmende productiefactoren. Bij de N.V. Appingedammer Bronsmotorenfabriek heeft de jacht op de rompslomp - eind 1950 ingezet - tot prachtige resultaten geleid. Men begon met een fikse reorganisatie van alle werkhallen, waarin de opstelling van de machines zorgvuldig werd „uitgekiend". De afstand, die te bewerken onderdelen moeten volgen, werd hierdoor enorm bekort, zodat arbeiders en machines productiever kunnen werken. Ook de ligging van de afdelingen ten opzichte van elkaar werd in sommige gevallen drastisch gewijzigd.

Bij al deze, en nog vele andere reorganisaties, moest het werk gewoon doorgaan. Dat was alleen mogelijk dank zij de buitengewoon prettige samenwerking tussen de afdeling „planning", de bedrijfsleiding en de bazen, terwijl ook het overige personeel haar volle medewerking verleende. Het resultaat was, dat van 1951 tot eind 1952 de productiviteit bij Brons met 40% omhoog ging. Eind 1953 zal de productiviteit ten opzichte van 1950 met niet minder dan 100% zijn gestegen! Dat staat dus gelijk met een verdubbeling van de capaciteit van de Bronsmotorenfabriek bij gelijk blijvende personeelssterkte en werkruimte. Geen wonder, dat de productiekosten met sprongen omlaag gingen. Teamgeest en de durf om nieuwe ideeën door te zetten voerden tot die geduchte opvoering van de productiviteit èn...

Temperatuurlijst in P.K.'s

Dank zij rationalisaties in de jaren 1950-'53 een koortsachtige productieactiviteit, waarbij alle oude productiviteitsrecords in de Bronsmotorenfabriek werden geslagen. Een gelijktijdige verlaging van de productiekosten zorgt voor een sterke positie op de markt. De beste garantie voor een verdere stijging van de productielijn!

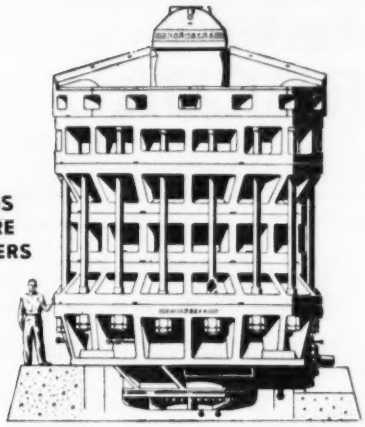




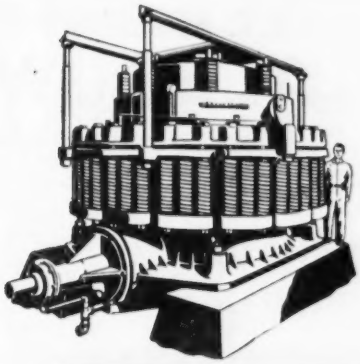
MEER PRODUCTIVITEIT BRENGT IEDEREEN PROFIJT

Publicatie van de Contactgroep Opvoering Productiviteit Raamweg 43 - Den Haag

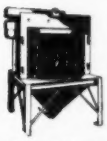
Advertentieruimte beschikbaar gesteld door: N.V. APPINGEDAMMER BRONSMOTORENFABRIEK



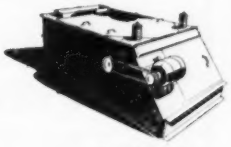
SYMONS
PRIMAIRE
TOLBREKERS



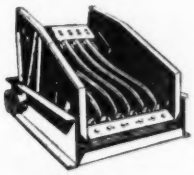
SYMONS
KEGELBREKERS



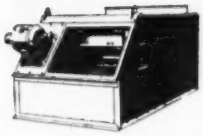
SYMONS ROTERENDE "V"-ZEEF
voor zeer fijne scheiding



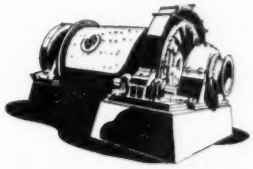
SYMONS
TRILZEVEN



SYMONS
STAAFTRILZEVEN



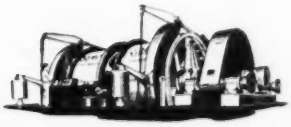
SYMONS
STANGTRILZEVEN



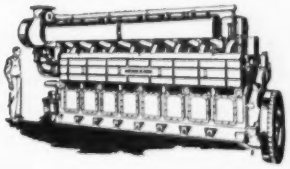
NORDBERG KOGEL-,
BUIS- en STAAFMOLENS

Het is uitermate typerend, dat, waar ter wereld ook ertsen in grote hoeveelheden worden gevonden, Nordberg ertsverwerkingsmachines zijn of worden aangeschaft door alle ondernemingen waar men efficiënt wil werken.
Deze machines bieden een maximum aan continue productiviteit tegen lage verwerkings- en onderhouds-kosten.

Vraag nadere inlichtingen over de machines die U nodig hebt.



NORDBERG MIJNOPHAALMACHINES



NORDBERG DIESEL-
DUAFUEL en VONKONTSTEKINGS-
GASMOTOREN van 10
tot meer dan 10.000 P.K.
in één enkele machine

NORDBERG MFG. Co., Milwaukee 7, Wisconsin, U.S.A. Telegramadres: NORDBERG

LONDON
19 Curzon St., W.I.

JOHANNESBURG
42 Marshall Street

MEXICO, D.F.
Dolores 3

NORDBERG

WERELDVERMAARD

Symons - gepatenteerd Nordberg handelsmerk, met wereldvermaardheid.

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

752

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

COPIEERFRAISWERK
tot 1500 m.m. diam.

1080

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,

VERF van:
GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK
B. KUIPERS - UTRECHT
Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

1152

RÖNTGEN TECHNISCHE DIENST

voor niet-destructief

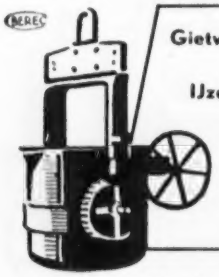
Materiaal-Onderzoek

en levering van niet-destructieve

Contrôle-Apparaten

HOOFDKANTOOR: OOST-SIDELINGE 217, OVERSCHIE

1317



Gietwerk in
IJzer { gelegeerd / zuur- en vuurbestendig / perlitische structuur
Aluminium
Brons

Korte levertijd
Billijke prijzen

Voor alle doeleinden
Max. stukgewicht 4000 kg.

n.v. IJzergieterij LOEF
A'dam-N. - Papaverweg 20 - Tel. 61655

Na 18 uur
57144

935

A. P. van ANTWERPEN
METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390 b.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plaatmetaal
★
Stampwerk tot 100 ton
★
Lakken en moffelen in elke kleur

1321

INDUSTRIE-OVENBOUW RENIRIE & CO - CUYK

TELEFOON 149

SMELTOVENS
SMEEDOVENS
GLOEIOVENS
KERNDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS

INDUSTRIEOVENS

1046

Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van ALLE isolatiewerken
Modernste materialen en uitvoeringen.
Wij hebben een oplossing voor ELK isolatieprobleem!

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- EN WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1156

METAALDRAAIERIJ

J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank	tot 52 m.M.	ø
Automaatdraaiwerk	tot 42 m.M.	ø
Normaaldraaiwerk	tot 2 M.	

Boren en hohnen van cylinders.

1071

INDUSTRIEMAGNETEN

Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs-bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels
IJzerafscheiders-lastmagneten
Tot de grootste afmetingen

1084

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

Universele Klauwplaten

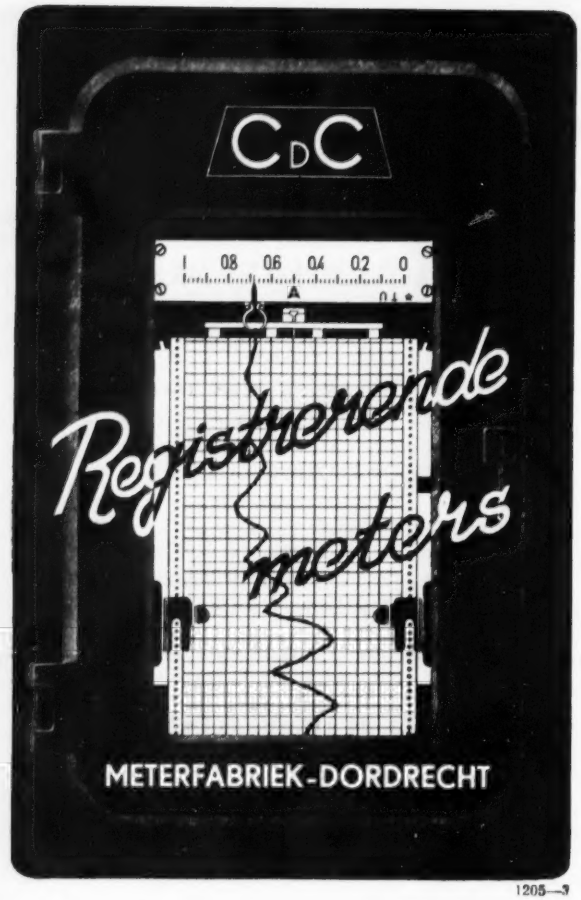
Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

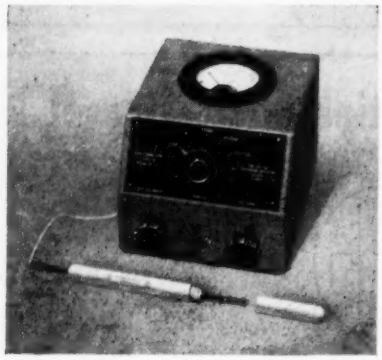
1248

1270-1



1205—7

The
BRITISH THOMSON-HOUSTON
co. Ltd.



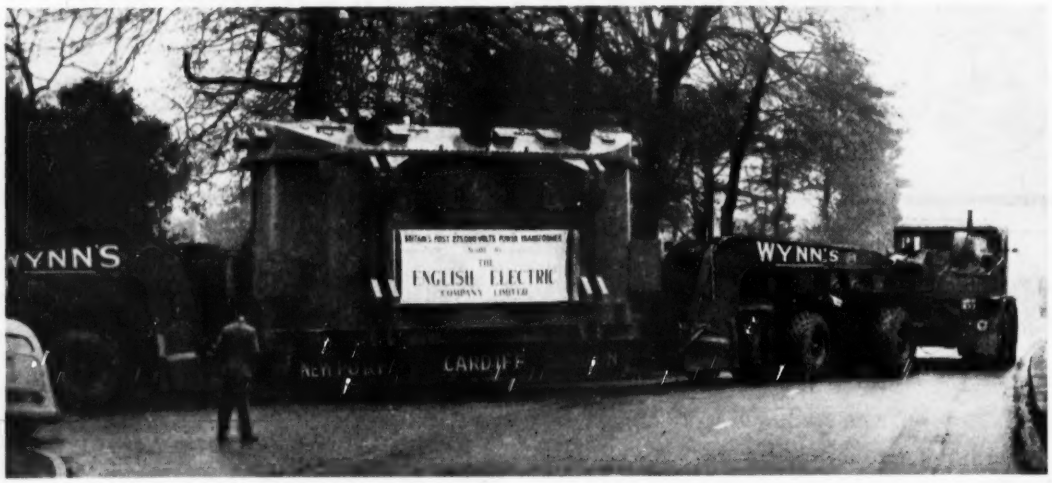
Gaussmeter type G voor meting van magnetische veldsterkte met 3 meetbereiken, t.w. 5000, 10.000 en 25.000 Gauss.

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE, KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635 - 182636

1349

THE ENGLISH ELECTRIC Co. LTD.
TRANSFORMATOREN



Transformator 120000 kVA, 275/132 kV voor het 275 kV Britse koppelnet

Vertegenwoordigster voor Nederland:

N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen

STADHOUDERSLAAN 5 's-GRAVENHAGE

1421

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 13.

621.395.06 : 347.77

Lower limits in the invention of switching circuits

door prof. dr ir R. M. M. OBERMAN

Summary

Some switching principles are discussed with regard to the lower limit in the estimation of the invention in a switching circuit from the point of view of the expert. Such a discussion may be helpful for a patent office, because in consequence of the systematization and the mathematization of the design of switching circuits, as they have been developed during the last decade, a gap between the written and unwritten knowledge of the expert has come into existence. As a patent office normally fixes the lower limit in the invention of a certain thing according to the written knowledge, the author hopes that this article may bridge the existing gap in the field of switching for the time being.

Introduction

The Netherlands Patent Act, as those of many other countries, imposes a number of requirements on a patent application before the Netherlands Patent Office may recognise the invention. Among others the application must describe something new in the field, but this may be — all other requirements of the patent law being fulfilled — not sufficient for the recognition as an invention. The application, mostly being an improvement of existing forms, must contain a so important step forward in the field concerned, that the result is not obvious for the expert with a normal skill in the art. This means that the Netherlands Patent Office has to make important and difficult decisions on the lower limit of this step forward, i.e. the lower limit of the invention. The Office has to draw the line somewhere, but this cannot be a fixed line. Every time a field is more systematized or mathematized, the lower limits of an invention in that field have to be raised.

The design of switching circuits may be considered as such a field. In this field a gap between the written and unwritten knowledge of the experts has come into being, as a consequence of the systematization and mathematization of the last decade. In the past switching circuits were mostly designed by means of an interaction between logical reasoning and the drawing of the desired diagram via various stages of completion. Using the principles of symbolic logic of George Boole [1]), Claude E. Shannon [2]) developed a mathematical system of analysis of circuits with contacts. This system can be used for the design of switching circuits, when a complete set of requirements is available in some form or other. Good results have been obtained for circuits with relays with one operating winding, or relays with one operating and one holding winding, especially in the field of relay chains for the counting of pulse series [3]) [4]) and in the field of adders [2]). These fields are extremely well suited for the use of the so called switching algebra, because it is relatively simple to draw up a complete set of requirements.

The author is of the opinion that circuits of these kinds, having relays without differential windings, provided that no new principles are involved, are to be classified under the lower limit necessary for the recognition as an invention. This will be elucidated by means of an example in a following paragraph. The design of switching circuits by means of switching algebra has up to now been limited, in so far that practically no use is made of differentially wound relays. There exist, however, a number of interesting counting chains using this principle [5]) [6]). This limitation in the practical application of the switching algebra, however, does not mean that all circuits having differentially wound relays pass the lower limit of an invention. Sometimes these circuits are developed from a circuit of the former type, by replacing a normally operated relay by a differentially wound relay, and vice versa, by changing the circuit accordingly [7]). Because there are only four methods for the operation and five methods for the release of a relay, it is difficult to recognise such a replacement of one type of operating or releasing a relay by another as an invention. These methods all have their own known characteristics, which means that in a certain application one method may give an advantage over the other methods. The substitution of one method of relay operation by another, these four + five methods being known, may be regarded as to belong to the normal skill of the expert in the art of switching.

Methods for the operation and the release of a relay

The four methods of operating a relay are shown in figs 1a/d.

The five methods of releasing a relay are shown in figs 2a/e.

The methods shown in figs 1a and 2a require no further elucidation, nor that of fig. 1b. The releasing-method of fig. 2b is often described in patent applications as a means

[1]) The Mathematical Analysis of Logic, George Boole. Cambridge 1847.

[2]) A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits, Claude E. Shannon, Paper nr 38—80 A.I.E.E.

[3]) An Application of Boolean Algebra to Switching Circuit Design, Robert E. Staeler, B.S.T.J. March 1952, pp 280—305.

[4]) Schakelalgebra (= Switching Algebra), R. M. M. Oberman. Het PTT-Bedrijf, Oct. 1952, pp 125—175.

[5]) British Patent nr 471987. Siemens Brothers.

[6]) Netherlands Patent nr 56192. Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie.

[7]) Netherlands Patent nr 69202 N.V. Philips Gloeilampenfabrieken.

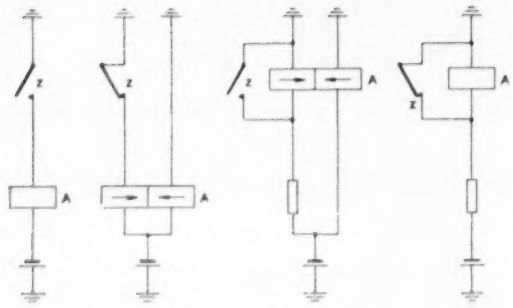


Fig. 1.

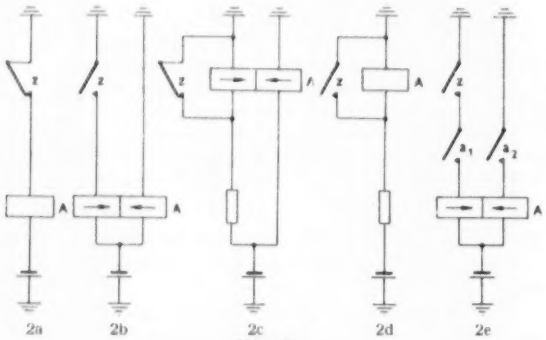


Fig. 2.

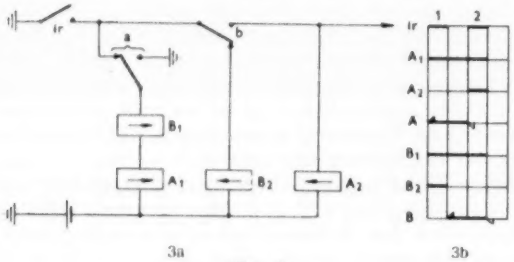


Fig. 3.

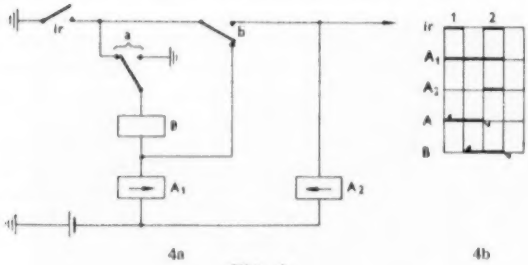


Fig. 4.

for the quick release of a relay, which is generally not true for normal telephone relays. The methods of figs 1c and 2c are variations of the circuits of differentially wound relays of figs 1b and 2b. The methods given in figs 1d and 2d are sometimes important, especially in those cases where a break-side or a make-side of a contact is available only for the operation or the release of a relay. The release of a relay by means of differential windings (figs 2b and 2c) is only possible with rather well balanced windings with respect to the number of ampere-turns. The fifth method of release (fig. 2e) shows the diagram of a differential relay, which has in the circuit of both holding and releasing windings a make-contact of its own. This means that the relay disconnects itself when releasing, which provides the use of a high number of ampere-turns on the release winding, this against the disadvantage of a rather high precision of the adjustment of the two make-contacts a_1 and a_2.

An illustrative example of the substitution of one method of operation by another is found in the Netherlands patents nrs 56192 [6]) and 69202 [7]). The former patent describes a binary counting chain consisting of pairs of relays, both relays of a pair differentially wound. The diagram of a relay pair of this chain is given in fig. 3a with a slight, but not essential variation, the relay sequence in fig. 3b. The figs 4a and 4b give the diagram and the relay sequence of a relay-pair of the counting chain of the latter patent. The diagrams differ only in so far that relay B in fig. 3 operates according to fig. 1b and the one of fig. 4 operates according to fig. 1d. Both relays release their armature according to the method of fig. 2a. Because the pulse contact ir is a make-contact and because relay B operates in the pause after the first pulse, only two methods of operation of the four given in fig. 1 are usable. They are the methods given in figs 1b and 1d. The substitution of one method by the other requires no special skill.

Furthermore no special unexpected properties of one or the other diagram come into being.

Adders on the base of two

Shannon designs a relay adder on the base of two by means of his switching algebra [2]) resulting in a sectional circuit with a register relay for each section and a carry relay for the transport of a digit from one section to the next higher one. Adders of this type have a variable operating time depending on the numbers to be added.

This property gives sometimes difficulties in the design of calculators. Simple considerations show that it must be possible to design an adder on the base of two without special carry relays. A couple of years ago this problem was solved by A. Snijders and the present author, and indepently of them by Van der Poel [8]).

No patents have been applied for on this improved adder. If applied for at this moment, should this circuit be recognised as an invention?

Though the ultimate answer on this question can be given by a Patent Office only, the answer must be „no" in the opinion of the author, because this type of switching problem can be solved by means of switching algebra, starting from an obvious set of requirements.

The requirements of an adder of two numbers, both on the base of two, can be summarized in the form of two tables, one for the first section of the adder, corresponding with the first bit of each number, the second table for the nth section. The difference between the two tables originates from the fact that the first section has no preceding one, so that there is no carry.

Table 1

First section

first number	second number	register	carry
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

[8]) Ned. Tijdschrift voor Natuurkunde. Vol. 15, 1949, pp. 255—264.

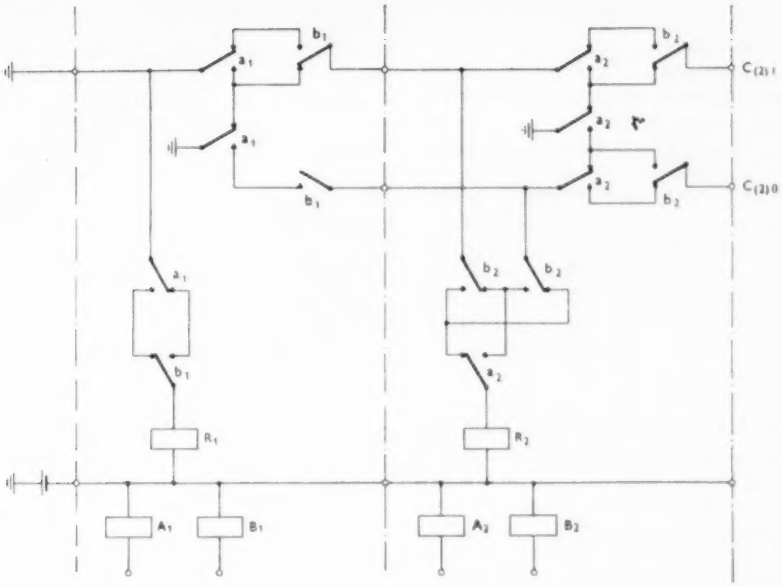


Fig. 7.

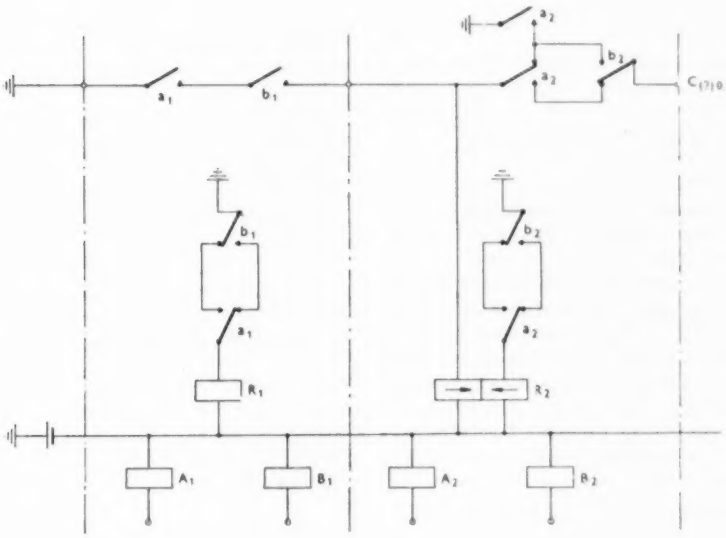


Fig. 8.

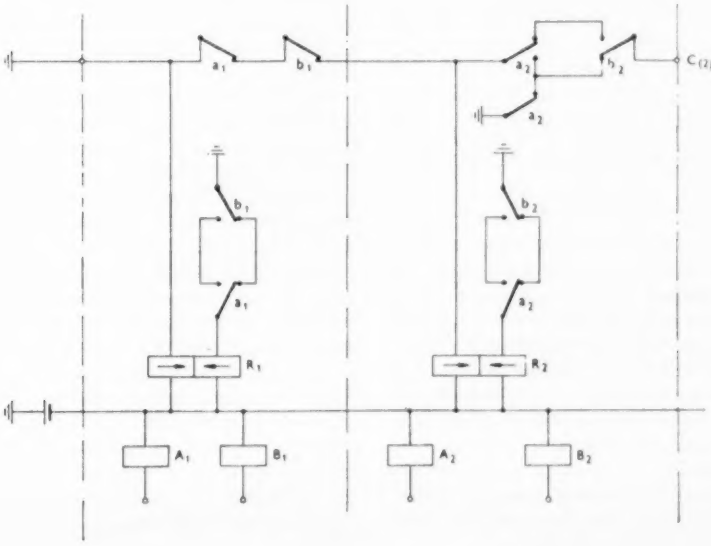


Fig. 9.

Table 2

n^{th} section

carry from $(n-1)^{th}$ section	first number	second number	register	carry
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

The first digits of both numbers are called $a_{(1)}$ and $b_{(1)}$. The result of the addition is called $r_{(1)}$. If a digit is present, $a_{(1)}$, $b_{(1)}$ or $r_{(1)}$ has the value 1. If no digit is present $a_{(1)}'$, $b_{(1)}'$ or $r_{(1)}'$ has the symbolic value 1.

As a result of the addition in the first section of the adder, a digit will be registered when either $a_{(1)} = 1$ and $b_{(1)} = O$ or $a_{(1)} = O$ and $b_{(1)} = 1$, which may be represented by the formula:

$$r_{(1)} = a_{(1)} \,.\, b_{(1)}' + a_{(1)}' \,.\, b_{(1)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

The resulting diagram of the first section of the adder is very simple, and will be given later on in this article. The formula (1) can be represented by a more simple symbol from the general symmetric functions [3]):

$$r_{(1)} = S_1\,(a_{(1)}.b_{(1)}). \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

This means that $r_{(1)}$ is represented by a switching function which is symmetric, $S_{(1)}$ indicating that there is one symbol with no accent in each factor.

Table 2 shows the functioning of the second and all the following sections. A digit will be registered in the nth section when there is no-carry from the preceding section and either $a_{(n)} = 1$ and $b_{(n)} = 1$ or $a_{(n)} = O$ and $b_{(n)} = 1$, or when there is a carry from the preceding section and either $a_{(n)} = O$ and $b_{(n)} = O$ or $a_{(n)} = 1$ and $b_{(n)} = 1$.

Let $c_{(n-1)}$ represent the carry from the $(n-1)^{th}$ to the nth section and $c_{(n-1)}'$ the no-carry between these two sections, then $r_{(n)}$ is given by:

$$r_{(n)} = c_{(n-1)}'.(a_{(n)}.b_{(n)}' + (a_{(n)}'.b_{(n)}) + c_{(n-1)}(a_{(n)}.b_{(n)} + a_{(n)}'b_{(n)}') = c_{(n-1)}'.S_1(a_{(n)}.b_{(n)}) + c_{(n-1)}.S_{0,2}(a_{(n)}.b_{(n)}) \quad . \; . (3)$$

The carry from the $(n-1)^{th}$ to the nth section can also be derived from table 2:

$$c_{(n-1)} = c_{(n-2)}'.(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)}\,(a_{(n-1)}b_{(n-1)}' + a_{(n-1)}'b_{(n-1)} + a_{(n-1)}b_{(n-1)}) = c_{(n-2)}'.S_2(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)}.S_{1,2}(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) \; . \; . \; . \; . (4)$$

The no-carry between these sections can be determined in the same way:

$$c_{(n-1)}' = c_{(n-2)}'.\,S_{0,1}(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)}.S_0(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) \; (5)$$

The formulae (3), (4) and (5) show that the circuit of the registering element of each section is built up of the switching elements of that section in cooperation with a carry and a no-carry from the preceding section, and that the carry and no-carry are both built up of switching elements of the preceding section, in cooperation with the carry and no-carry from the section preceding that one, and so on. This means that the instantaneous-working adder can be built up of sections with identical circuits.

The switching formulae (3), (4) and (5) are of general application. They can be applied to relay, tube and rectifier circuits. The transformation of these formulae into those

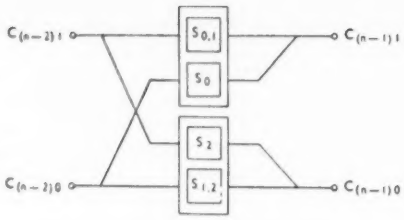


Fig. 5.

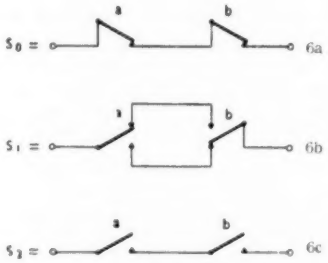


Fig. 6.

suitable for relay circuits can be done by substitution of the symbol for a make-contract $a_{(n)0}$ for $a_{(n)}$ and the symbol of a break-contact $a_{(n)1}$ for $a_{(n)}'$, etc.

The transformation of the formulae (3), (4) and (5) in a contact circuit still offers some difficulties. The carry and no-carry from one section to the next are both made up from the carry and no-carry from the preceding section. This is shown in the block diagram of fig. 5. If e.g. the diagonal $c_{(n-2)0}$–$c_{(n-1)1}$ forms a closed circuit, the branch $c_{(n-2)1}$–$c_{(n-1)1}$ also represents a closed circuit (same index number of S). This gives an undesired coupling between the carry and the no-carry wire, which can be neutralised by a further transformation of the formulae (4) and (5)

$$c_{(n-1)0} = c_{(n-2)1}.S_2(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)0}.S_2(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)0}.S_1(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) = S_2(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)0}.S_1(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (6)$$

$$c_{(n-1)1} = c_{(n-2)1}.S_1(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)1}.S_0(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + c_{(n-2)0}.S_0(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) = c_{(n-2)1}.S_1(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}) + S_0(a_{(n-1)}.b_{(n-1)}). \quad . \; . \; . \quad (7)$$

The formulae are now in a suitable form to be transformed in a circuit. Fig. 6 contains the diagram of the symmetric functions S_0, S_1 and S_2, which are part of the complete circuit.

The complete circuit of the first two sections of the adder are given in fig. 7. All other sections have the same diagram as section number 2.

The circuit of the register-relay R_1 is given by formula (1), the carry and no-carry circuits to the second section follow from the formulae (6) and (7), or may be calculated from table 1. The ease with which this rather complicated circuit can be designed by means of switching algebra, starting from the complete set of requirements, may be surprising to all who are not skilled in this new way of circuit design, but this does not influence the fact that ,,the art of circuit design" is changed in this example into ,,a mathematical skill", which can be mastered by a great number of people. This treatise on the binary relay adder of two numbers may be concluded by an example of the substitution of one method of relay operation by another. Table 2 shows that a registration in a certain section of the adders is reversed by the carry from preceding sections.

This means that the one winding register relay of a section (fig. 7) can be replaced by a differential relay, one winding being controlled by the contacts of the relays of the binary digits to be added, the other winding being controlled by the carry from preceding sections. This leads to the formula:

$$r_{(n)} = c_{(n-1)} . R_{(n)1} + S_1 (a_{(n)} . b_{(n)}) . R_{(n)2} \quad . \; . \; . \quad (8)$$

in which formula $R_{(n)1}$ and $R_{(n)2}$ represent the differential windings. The same effect can be obtained by the formula:

$$r_{(n)} = c_{(n-1)}' . R_{(n)1} + S_{0,2} (a_{(n)} . b_{(n)}) . R_{(n)2} \quad . \; . \; . \quad (9)$$

The $c_{(n-1)}$ is the same as the $c_{(n-1)_0}$ in formula (6) and the $c_{(n-1)}'$ is the same as the $c_{(n-1)_1}$ in formula (7). The circuits of these two variations of the adder are given in the figs 8 and 9. The circuits of fig. 9 has the disadvantage of closed circuits of both windings of each relay in the rest condition. These circuits are a substantitial simplification with respect to that of fig. 7. Their design may be realized either by means of switching algebra, starting with the formulae (3), (6) and (7), or through substituting one method of relay operation by another. Both methods belong in this case to the normal skill of the expert, who is familiar with the adder of fig. 7. The substitution of one operating-method by another is in this case more complicated than in the first example and the resulting effect even larger. But the present author is still of the opinion that the circuits of fig. 8 and 9 do not surpass the lower limit necessary for an invention.

BOEKENNIEUWS

621.311.21(6 + 883)

Energy in Overseas Territories in Africa South of the Sahara and in Surinam, Published by the Organization for European Economic Co-operation (OEEC), Paris, 48 blz., 1 kaart, prijs 200 Fr.

Naast de uitbouw van het transportstelsel is voor de basisuitrusting van de minder-ontwikkelde gebieden de energievoorziening van groot belang. Tropisch Afrika heeft weinig steenkolen en nog minder petroleum, maar het beschikt over een overvloed van hout en voorts over een potentiële waterkracht, welke op 40% van die van de wereld wordt geschat, waarvan thans echter nog slechts 0,4 % in electrische energie wordt omgezet. Zolang, om met prof. DRESDEN te spreken, nog geen practische bruikbare uitvoering gevonden is voor de theoretische mogelijkheid om, als gevolg van de ontdekte equivalentie van energie en materie, de enorme waterkrachten in Afrika los te laten op het opbouwen van stof, die bewaard en vervoerd kan worden en dan naar behoefte weer kan worden omgezet in energie, waar en wanneer men dit wenst, heeft de opwekking van electrische energie slechts zin, indien er plaatselijk behoefte aan bestaat door de aanwezigheid van veel energie verbruikende industrieën.

Uiteraard is dit in Afrika in de eerste plaats het geval in de mijndistricten [1]). In de Provincie Katanga van Belgisch Congo werd in de Lualaba een stuwdam annex hydro-electrische centrale met een vermogen van 58.000 kW (de centrale Delcommune - 1 -) gebouwd, terwijl reeds besloten werd benedenstrooms van die rivier een tweede centrale te bouwen (de centrale Le Marinel - 2 -) met een vermogen van 97.700 kW. In Noord-Rhodesië zijn twee belangrijke projecten in studie: het eerste zou door de bouw van een stuwdam in de Zambezie - 3 -) bij de „Kariba Gorges" bij de grens van de twee Rhodesia's de installatie van een centrale met in eerste instantie (geschatte kosten £ 43,5 millioen) een vermogen van 385.000 kW en uiteindelijk (geschatte kosten £ 75 millioen) een vermogen van 1 millioen kW mogelijk maken; het tweede project heeft betrekking op de afdamming van de Kafué - 4 -) ongeveer 80 km van de samenvloeiing met de Zambezie, waardoor tussen de 200.000 en 300.000 kW zou kunnen worden gewonnen bij een geschatte kostprijs van £ 24 millioen.

In 1950 is men begonnen met de bouw van een stuwdam in de Witte Nijl in de „Owen Falls" nabij Djinja (Oeganda [2])), 5 km ten N. van het Victoria-meer - 5 -), annex waterkrachtwerk, dat in 1954 een vermogen zal hebben van 90.000 kW, dat zou kunnen worden verhoogd tot 150.000 kW in 1956.

In de Franse gebieden van tropisch Afrika zijn drie projecten voor de opwekking van electrische energie in uitvoering: 1e door de bouw van een centrale bij de „Grandes Chutes" in de Samou - 6 -), 85 km ten N. van Konakry (Frans Guinea) met een vermogen van in 1953 9.000 kW (kosten 2 milliard frs C.F.A. = $ 11 millioen), welk vermogen zou kunnen worden opgevoerd tot 25.000 kW; 2e door de installatie van een centrale bij de watervallen van de Sanaga - 7 -) nabij Edéa (Cameroun) met een vermogen van 20.000 kW (kosten 4 milliard frs C.F.A. = $ 23 millioen), welk vermogen resp. tot 30.000 en 80.000 kW zou kunnen worden verhoogd; 3e door de installatie van een centrale bij de watervallen van de Djoué - 8 -) nabij Brazzaville (Moyen Congo) met een vermogen van 15.000 kW (kosten 3 milliard frs C.F.A. = $ 17 millioen), dat tot 30.000 kW zou kunnen worden verhoogd.

Ook in de Portugese gebieden Angola en Mozambique is de bouw van enkele hydro-electrische centrales in uitvoering, terwijl die van andere geprojecteerd is.

Voorts zijn in het boekje ook nog drie plannen beschreven voor de installatie van hydro-electrische centrales voor de bereiding van aluminium, nl. 1. in Frans Guinea, waar voor de verwerking van de bauxiet van de gebieden van Dabola en Kindia gedacht wordt aan de bouw van een stuwdam in de Konkouré - nabij 6 -, waardoor een productie zou kunnen worden verkregen hetzij van 1 milliard kWh per jaar, welke de productie van 50.000 ton aluminium mogelijk zou maken of van 2 milliard kWh voor de bereiding van 100.000 ton aluminium (geschatte totale kosten 20 milliard francs C.F.A. = $ 114 millioen); 2. aan de Goudkust, waar voor de verwerking van de aldaar gewonnen bauxiet en tevens voor de benutting van het opgestuwde water voor irrigatiedoeleinden gedacht wordt aan de bouw van een dam in de Volta - 9 -, waardoor een electrisch vermogen van 500.000 kW met een jaarlijkse productie van 4,2 milliard kWh en van 210.000 ton aluminium uit 1.150.000 ton bauxiet zou worden verkregen (geschatte kosten met inbegrip van de bouw van een aluminiumfabriek, een nieuwe haven tussen Accra en de mond van de Volta, een

[1]) De nummers tussen streepjes in de tekst zijn de nummers zonder cirkeltje op de vereenvoudigde kaart.

[2]) Oeganda ligt Noordwest van Kenya ten Noorden van het Victoria-meer.

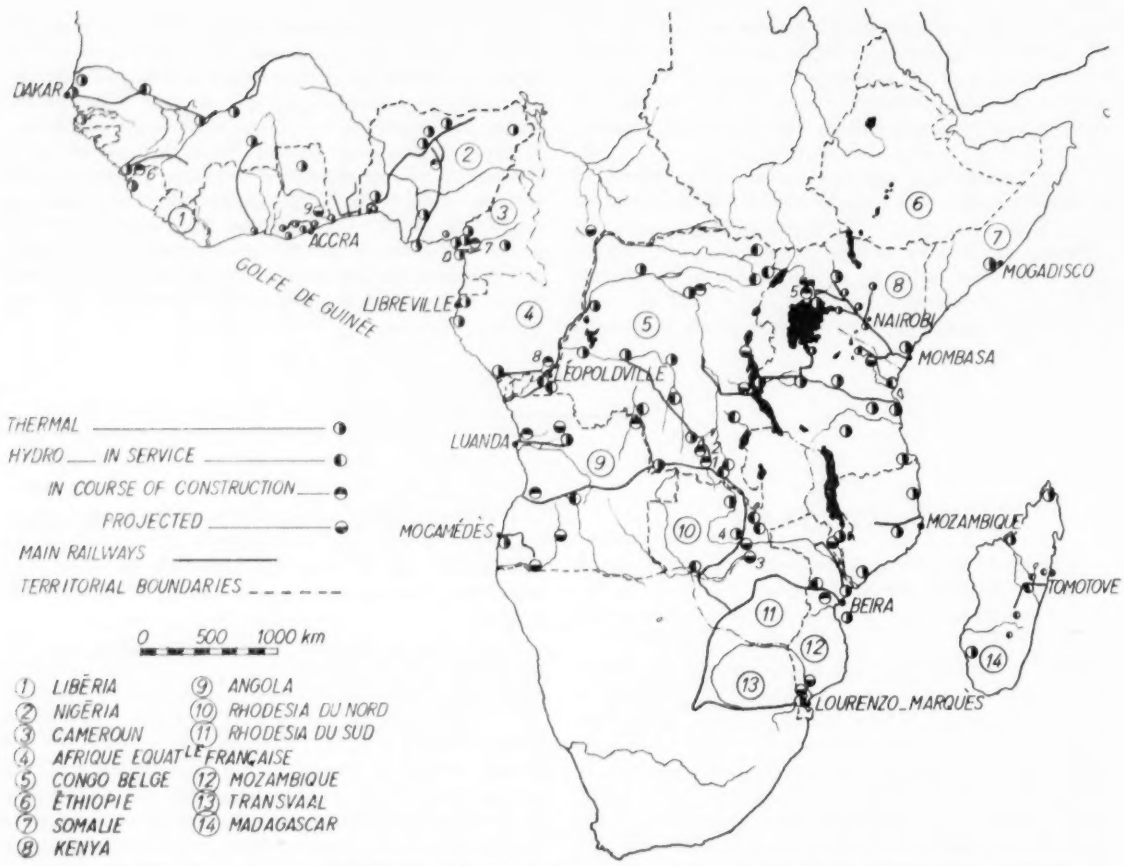


Fig. 1. Vereenvoudigde kaart van Centraal Afrika; de nummers zonder cirkel staan in de tekst tussen streepjes.

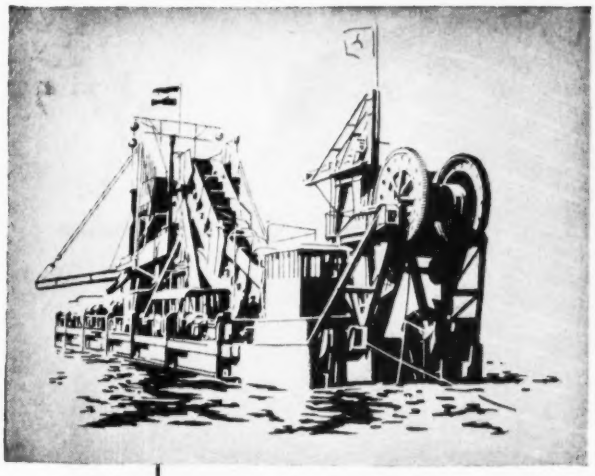
spoorweg met dubbelspoor naar die haven en uitgaven voor de verhuizing van de inwoners £ 144 millioen); 3. in Suriname, waar men denkt aan de bouw van een dam in de Suriname-rivier ongeveer 150 km bovenstrooms van Paramaribo, nabij Brokopondo, waardoor een stuwmeer zou worden gevormd, dat bij maximale waterstand ruim 1.000 km² zal beslaan. Het water hiervan zou zowel voor electriciteitsopwekking als irrigatiedoeleinden worden gebruikt. De centrale zou in eerste instantie een vermogen hebben van 120.000 kW en een productie van rond 1 milliard kWh, welke ruim voldoende zou zijn voor de fabricatie van 40.000 ton aluminium, waarvoor slechts 6% van de huidige bauxietproductie (ruim 3 millioen ton) benodigd zou zijn.

Al de boven opgenoemde werken vereisen belangrijke kapitaalsinvesteringen, terwijl ook reeds voor de exploratie en de uitwerking van de projecten hoge uitgaven nodig zijn. Het is daarom begrijpelijk, dat de financiering veelal met grote moeilijkheden gepaard gaat en dat men voor de uitvoering alleen bank- of particulier kapitaal zal kunnen aantrekken, indien de rentabiliteit op niet te lange termijn gewaarborgd is door de verzekerde afname van de electrische stroom tegen een prijs, die voldoende speling laat voor de betaling van rente en afschrijving van het geïnvesteerde kapitaal. Indien dit laatste niet geheel en al het geval is, kan de uitvoering van het werk desondanks verantwoord zijn vanwege de nevenvoordelen, die er aan verbonden zijn, daar naast het vervoer de voorziening van energie immers een onmisbare voorwaarde voor de ontwikkeling van een gebied is, zodat een zekere regeringsbijdrage gerechtvaardigd zou kunnen zijn.

Aan het slot van het boekje is een waardevolle kaart van Afrika ten Zuiden van de Sahara bijgevoegd (hierboven vereenvoudigd weergegeven), waarop zowel de mijn- als landbouwgebieden met hun diverse producten zijn aangegeven, als ook de electrische centrales, zowel de bestaande, als die in uitvoering en die in studie zijn.

A. M. H.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 13: Lower limits in the invention of switching circuits, door prof. dr ir R. M. M. Oberman. — Boekennieuws: Energy in Overseas Territories in Africa South of the Sahara and in Surinam, door A. M. H.



Baggermolen Hercules

L. SMIT & ZOON

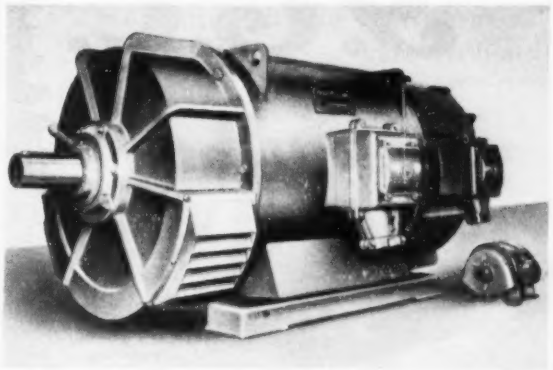
KINDERDIJK

13

1112

LOHER & SÖHNE G.m.b.H.

RUHSTORF/ROTT

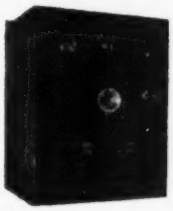


- Kortsluitankermotoren
- Sleepringankermotoren
- Hoogspanningsmotoren
- Explosieveilige motoren
- Kraan- en liftmotoren
- Geruisarme en practisch geruisloze motoren
- Poolomschakelbare motoren
- Motoren voor de textielindustrie
- Motoren voor de zuivelindustrie
- Draaistroomgeneratoren
- Schakelmateriaal

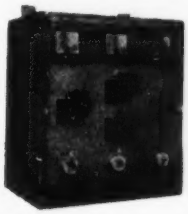
N.V. FERRO-ELECTRIC

Electrische Uitrustingen voor Industrie en Verkeer
Alexanderstraat 10 - DEN HAAG - Tel. 11.60.74 - 18.31.70

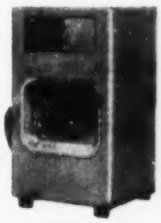
1479



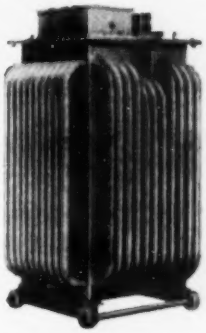
LABORATORIA



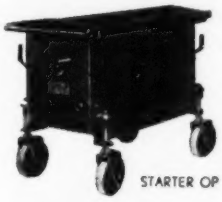
TELEFOON CENTRALES



ELECTRISCHE TRACTIE



GALVANISCHE BADEN



STARTER OP VLIEGVELDEN

WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL Co LTD

De vele toepassingsmogelijkheden der

WESTALITE

WESTINGHOUSE

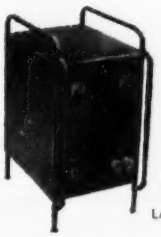
metaalgelijkrichters

maken een grondig advies bij aanschaffing noodzakelijk.

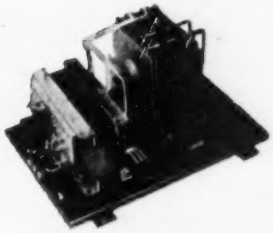
Onze 25-jarige ervaring
stelt ons hiertoe in staat.

H. R. SMITH N.V.

KEIZERSGRACHT 520 A'DAM TEL. 42012 - 41801



LADEN VAN ACCU'S

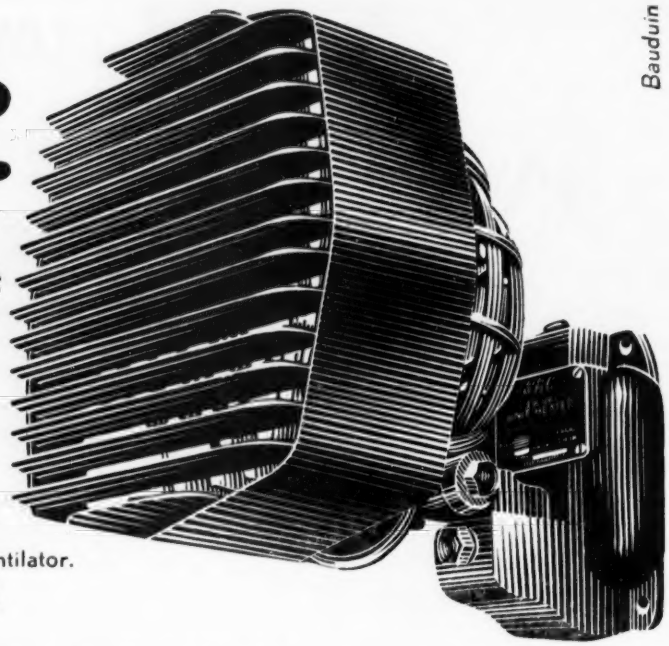


ORGELBOUW

1323

G.E.C.

Unit Heaters



Electrische luchtverhitters met ventilator.

Aansluitwaarde: 3, 5, 10, 15 of 20 kW.

THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD., OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

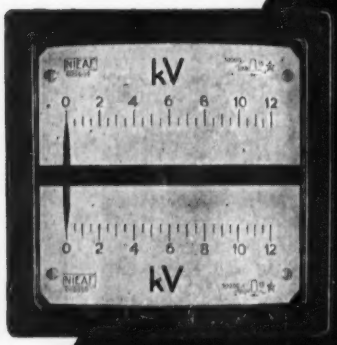
PARKWEG 18 - DEN HAAG - TELEFOON 55.44.86

997-12

ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

NIEAF

UTRECHT



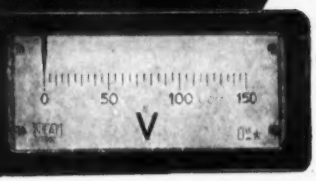
Diepprofiel meetinstrumenten

Frontm. in mm	Schaall. in mm
Tweev. instr.	
150X150	100
Enkelv. instr.	
190X95	130
150X75	100
120X60	80

Wij vervaardigen in deze uitvoering:

Electromagnetische Volt- en Ampèremeters
Draaispoel Volt- en Ampèremeters
Ferrodynamische Wattmeters
met één en twee meetsystemen
Ferrodynamische Cos φ meters
Wijzerfrequentiemeters
Tongenfrequentiemeters

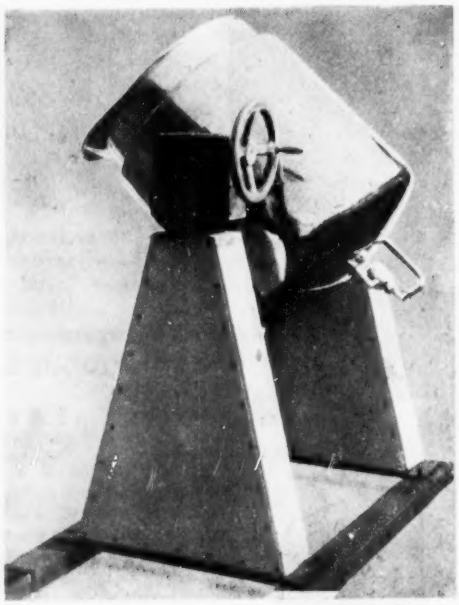
Een weinig ruimte vergend instrument met te verwaarlozen parallaxfout



1254

N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745

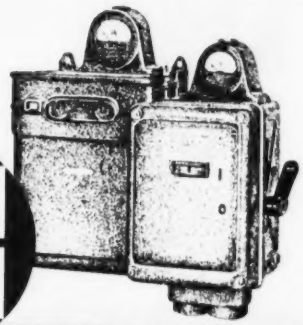


Dubbelwandige kipketel, vervaardigd van roestvrij staal type 304, in gepolijste uitvoering.

Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie.

1350

de efficiënte motorbeveiliging



BROWN BOVERI

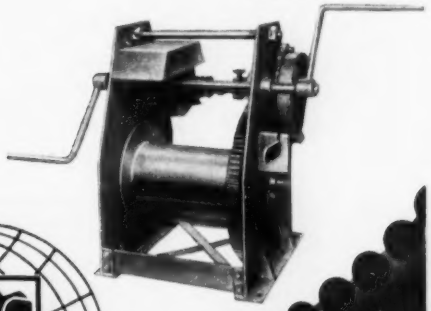
schakelkasten

E.M. ELECTROSTOOM N.V. ROTTERDAM
FILIAAL: AMSTERDAM

1328

PUDEF

GEHEEL STALEN
HANDKABELLIEREN
met ingebouwde frictierem
(gepatenteerd)



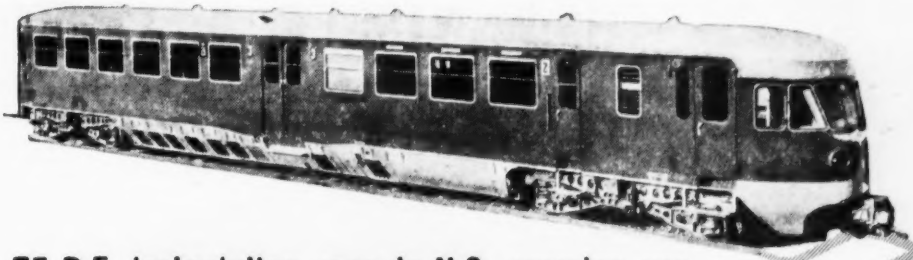
PUDEF

PUDEF Geheel-Stalen
Handkabellieren
met Wereldnaam

DEUTSCHE HEBEZEUGFABRIK
PÜTZER-DEFRIES
DÜSSELDORF · HAMBURG

VERKOOPKANTOOR: GRAAF FLORISSTR. 81a, ROTTERDAM - TELEF. 50713

1400-5



75 D.E. treinstellen voor de N.S. voorzien van

A.E.C. Dieselmotoren

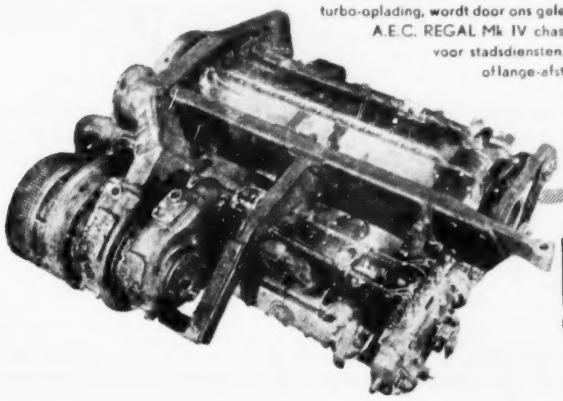
Voor de Nederlandsche Spoorwegen worden door ons 150 A.E.C. Dieselmotoren met turbo-oplading geleverd voor 75 Diesel-Electrische treinstellen welke bij de N.V. Allan te Rotterdam worden gebouwd. Deze A.E.C. Dieselmotoren met turbo-oplading geven een vermogen van 200 pk. bij 1800 omw/min. Dezelfde horizontale A.E.C. Dieselmotor, doch zonder turbo-oplading, wordt door ons geleverd in onze A.E.C. REGAL Mk IV chassis, bestemd voor stadsdiensten, lijndiensten of lange-afstand vervoer.

A.E.C. kenmerken:

Hoge betrouwbaarheid

Laag brandstofverbruik

Lange levensduur

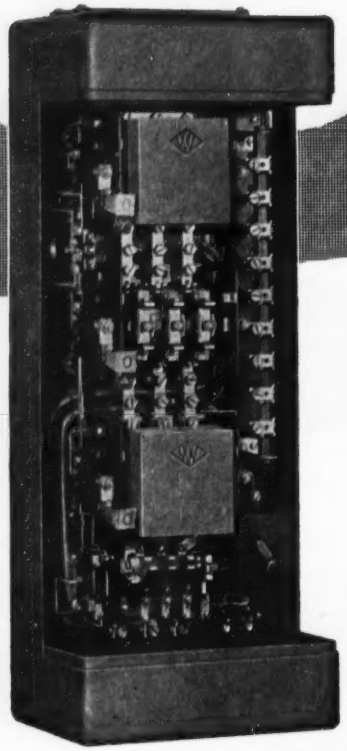


KEMPER & VAN TWIST
DIESEL N.V.

Schiedam
Bij de Spoorbrug
Tel. 69245

1266

ASRT - 60 automatische Y Δ Schakelaar



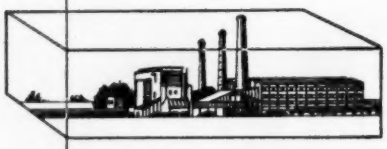
de aangewezen schakelaar voor het aanzetten van Uw motoren tot een vermogen van 25 pk. Omschakeling op het juiste ogenblik onafhankelijk van bedienend personeel.
Voorzien van thermische maximum relais in serie met de motorphasen waardoor een juiste beveiliging zowel tijdens aanlopen als in bedrijf wordt verkregen. Alle contacten hebben 2-voudige onderbreking en schakelen in lucht. Gemakkelijk verwisselbare contactstukken van zilver.
Afstandsbediening met drukknoppen of continucontact.

Beuduin

VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

1215-6



vuurvast

Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

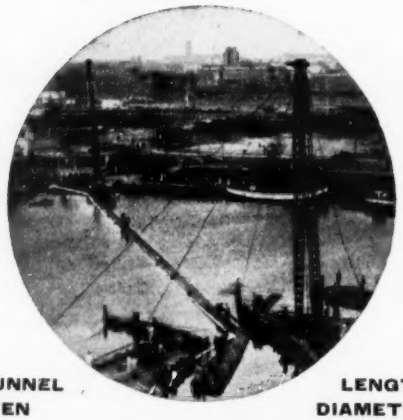
CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen

1048-2

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6492



ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329

Afdraai- en profileerdiamanten voor slijpstenen

in elke gewenste uitvoering, gevat in zeer harde metaallegering

Diamantgeïmpregneerde afdraaigereedschappen

D. DRUKKER & ZN N.V.

RINGDIJK 2 AMSTERDAM TEL. 50369-53068

1227-4

SPUITGIETEN - MASSAPRODUCTIE!

- Lagere productiekosten door spuitgietwerk

- Grote maatnauwkeurigheid
- Minimale nabewerking
- leverbaar in messing, aluminium-legeringen, zink, lood enz.

N.V. WOLDERS' KOPERGIETERIJ

Sluisjesdijk 41 - ROTTERDAM - Tel. K 1800-71273

1143

Bei 4 verschiedenen Großanlagen exakt gemessene Wirkungsgrade:

88% 86,5% 84,5% 87,4%

Aus unseren Gebläse-Lieferungen der letzten Jahre für Großkraftwerke:

BEWAG Westkraftwerk	12	PREAG Borken	4
Großkraftwerk Mannheim	12	REW Fortuna II	24
RWE Karnap	2	RWE Goldenbergwerk	8
RWE Essen	2	Zukunft Weisweiler	4
Hannover-Herrenhausen	2	Neckarwerke Altbach	1
Großkraftwerk Franken	2	GBAG Gustav Knepper	3
RWE Reisholz	1	Bayer Leverkusen	1

Für 22 Großkessel von 64-400 t/h sind zur Zeit die Gebläse bei uns im Bau.

AKTIENGESELLSCHAFT

KÜHNLE, KOPP & KAUSCH

FRANKENTHAL/PFALZ

Vertegenwoordigers:

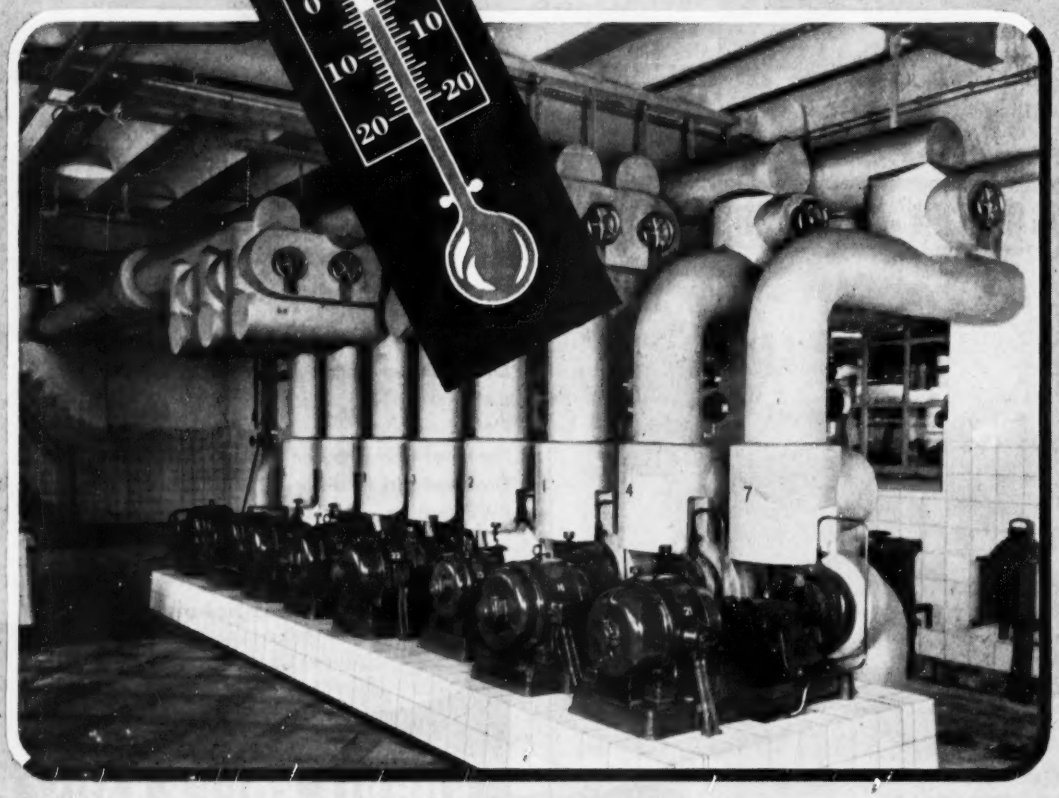
N.V. INGENIEURSBUREAU FR. ERIKSSON
DEN HAAG — TEL. 116565 — 182089

1407

BRONSWERK

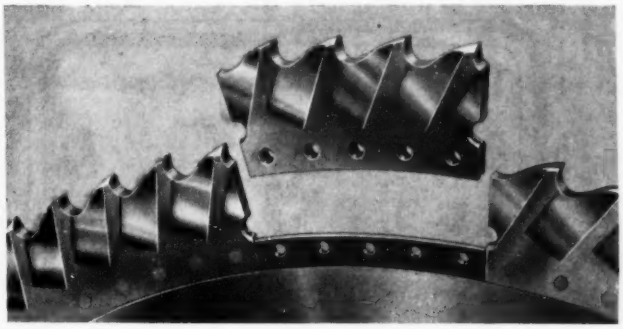
voor koude in het groot

Installaties voor schepen,
koelhuizen,
vriestunnels,
abattoirs,
ziekenhuizen,
zuivelbedrijven,
veilinggebouwen,
laboratoria.



N. V. BRONSWERK

AFDELING KOELTECHNIEK – AMSTERDAM – TELEFOON 61061



KOUDIJZERCIRKELZAAG,

fabrikaat AUGUST BERGHAUS.

met snelstalen overgezette segmenten, volgens nieuwste constructie, 5 klinknagels per segment, waardoor maximale weerstand tegen belasting.

Hoge standtijd en zaagcapaciteit
Overtuigt U door een demonstratie

Alleenvertegenwoordigers :

KLINGELNBERG-KLAUSS N.V.

GOUDSESINGEL 23a - TEL. 118590/91 - ROTTERDAM

Goese Machine- en Apparatenfabr.

Marconistraat 1 — GOES — Telefoon 01100—2012

★ **Plaat- en lichtconstructiewerk, ook in roestvrijstaal . Lichte transport- en hijswerktuigen . Vulmachines, roerinrichtingen . Vacuumpompen,** 6 tot 35 m³/uur.

1309

METALLISEREN
ZANDSTRALEN

H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800-65 825 **Schiedam**

1231

N.V. v/h H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - RING 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

Groot roereffect bij klein motorvermogen

EKATO
SNELROERDERS

Leverbaar als:
Laboratorium-roerder (1/6 PK regelbaar van 10-6000 omw./min.)
Klemroerder (0.5—4 PK voor reservoirs van 50-5000 l. inh.)
Standaardroerder (1.5, 2, 3 en 4 PK voor reservoirs v. 20-1000 l. inh.)
Inbouwroerder (0,5—30 PK voor reservoirs van 0,1—100 cbm inh.)

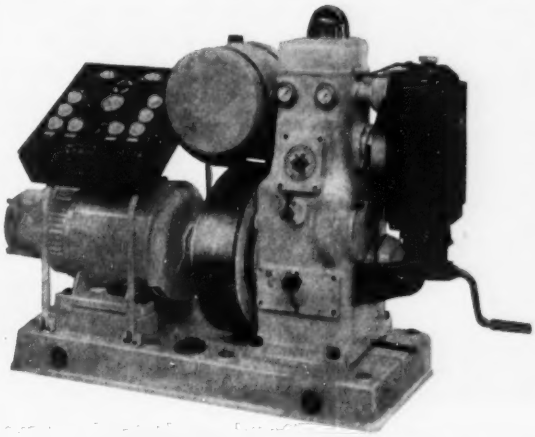
Holle as van speciale constructie waarborgt maximale sterkte en volkomen trillingsvrije werking. Uitvoering in staal, roestvrij staal, zuurbestendig brons en in staal met bakeliet-, hardgummi- of vinidurbekleding.

Voor inlichtingen en demonstraties:

Van der Woude & Fabisch N.V.

Rokin 30, Amsterdam-C., Telefoon 46469—49753, Telex 269

1251-1



„SMIT"
DIESELMOTOREN EN AGGREGATEN

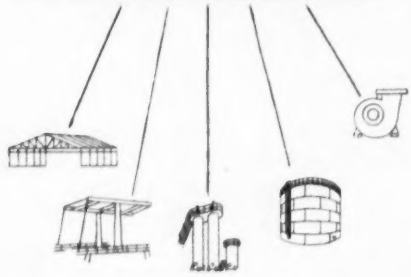
Telefoon: K 1859—441 — Telegramadr.: SMITTENCO.

Alleenvertegenwoordigers voor Indonesië:
INTERNATIO N.V. — ROTTERDAM — DJAKARTA

1032

KNM
v/h. BEGEMANN

BEGEMANN



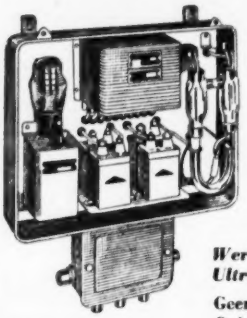
STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN

N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND

1072

CRUSTEX *het antwoord*

op ketelsteenproblemen



bij:
Waterketels
Boilers
Warmwater-installaties
Spoelinstallaties
Luchtverversings-installaties
en in vele andere typen installaties waar moeilijkheden door ketelsteen aanwezig zijn.

Werking:
Ultra-Sonore trillingen

Geen onderhoudskosten.
Onbeperkte levensduur.

Diverse apparaten werden reeds geplaatst o.a. bij K.P.M. Textielfabrieken ens.

Vraagt prospectus bij:
IMPORTEUR:
N.V. OBSERVATOR
TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)
ROTTERDAM

1372

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN,
GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in
alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

1034

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

De OPLOSSING voor TRILLINGS-EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS

* BUFFERS * RAILS * W- EN U-ELEMENTEN
* RINGELEMENTEN * KOPPELINGEN

BERGMANN RUBBER ROTTERDAM

GOUDSESINGEL 76-80 (INDUSTRIEGEBOUW)
TELEFOON K 1800-29502

966

DE INGENIEUR

O. TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 6.

621.387.4

Radiac and Radiac Instruments

by DENIS TAYLOR
Atomic Energy Research Establishment, Harwell

Summary:

Civil defence authorities recognise that exposure to certain amounts of ionizing radiations will be accepted in some operational circumstances on a calculated risk basis along with other hazards of war. The present paper assesses these radiation hazards and discusses some of the operational and technical problems which arise. In particular, the paper discusses the use and design of the radiation monitoring instruments, usually called ,,radiac" instruments, which would be required by the civil defence authorities in the event of atomic warfare.

The radiation hazards discussed are (i) the external radiation hazard due to gamma-rays, beta-rays and neutrons, and (ii) the ingestion or inhalation hazard due to fission products and any unexploded fissile material remaining. The instruments discussed include the flash dosimeter, personal dosimeter, survey or dose-rate meter and the contamination meter. In each case the performance required is outlined and some typical designs are mentioned.

An essential part of any modern civil defence service is the radiological or ,,radiac" [1]) section, the principal function of which is the detection of the ionizing radiations emitted and any deposited radioactive contamination following the use of atomic weapons. As in the case of more conventional disaster emergencies, the medical, fire, and rescue units have the greatest responsibilities, those of the radiac section being purely ancillary.

Civil defence authorities recognise that exposure to certain amounts of ionizing radiations will be accepted in some operational circumstances on a calculated risk basis along with other hazards of war. The present paper assesses these hazards and discusses some of the operational and technical problems which arise in providing a radiac service. In particular, the paper discusses the use and design of the radiation monitoring instruments, usually called radiac instruments, which would be required by the civil defence authorities in the event of atomic warfare.

Nature of the Nuclear Radiations

As is well known, the explosion of an atomic bomb is accompanied by the emission of nuclear radiations consisting of γ-rays, neutrons, β-particles (electrons) and a small proportion of α-particles. The neutrons and some of the γ-rays are emitted in the actual fission process, i.e. coincident in time with the explosion, while the remainder of the γ-rays and the β-particles are emitted as the fission products undergo radioactive decay. The α-particles result from the normal radioactive decay of any unexploded fissile material (e.g. Pu^{239} or U^{235}) remaining.

During the first minute or so following an atomic explosion the nuclear radiation effects at a distance from ground zero are due to the γ-rays and neutrons only, since the α-particles and β-particles have such a short range (i.e. very low penetrating power). These radiations, originating from the explosion itself, are usually designated the ,,initial radiations". At later times, the γ-rays and β-particles emitted by the fission products plus the α-particles due to any unexploded fissile material must be considered, since, following the explosion, these materials may be scattered over a wide area. The radiations received at these later times are usually designated the ,,residual radiations" and the radioactive materials (fission products and fissile material) as residual contamination. The distinction between the ,,initial" and ,,residual" radiations is rather arbitrary, since the γ-rays emitted by the fission products as well as the so-called ,,prompt" γ-rays contribute to the initial radiations. Nevertheless, the distinction is a useful one.

Radiation Exposure - Initial Radiations

The evaluation of radiation casualties following an atomic bomb explosion using suitable radiation measuring instruments may prove of value. However, it must be emphasised that it would be unsatisfactory to use a measuring instrument worn by each and every person as the sole means for evaluating the degree of radiation injury. This is because of the wide variations of sensitivity to radiation from person to person, and the possibility that through partial shielding, the part of the body near the measuring instrument receives more or less radiation than other parts. Diagnosis, prognosis and treatment must obviously be based on the complete clinical picture. Nevertheless, most civil defence authorities have asked that instruments for measuring the magnitude of the radiation exposure should be developed, although in some cases the policy regarding the production of these instruments and the scale of issue remains unsettled.

Instruments for measuring radiation exposure, radiation quantity or dosage are called dosemeters (sometimes dosimeters), or accumulated dosage meters. It is sufficient that they are sensitive to γ-rays, since the lethal range of the neutrons emitted from an atomic bomb is small

[1]) Radiac is a contraction for radio-activity, detection, identification and computation. The term radiac instruments is now widely used, on both sides of the Atlantic, for the various radiation monitoring instruments designed for potential use in civil defence.

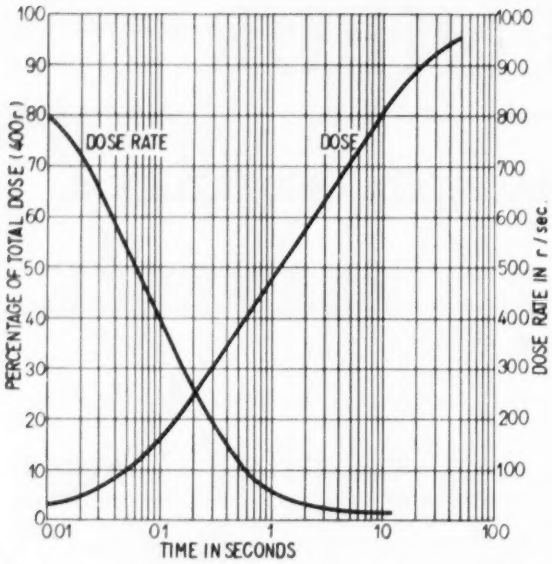


Fig. 1. Graph showing dose and dose rate as a function of time for the first 100 seconds after burst.

TABLE I

Probable effects of a single exposure

Single dose range in roentgens	Mortality at 24 hrs	Mortality at 6 weeks	Number incapacitated within 24 hrs	Probable time of unfitness for any duties of those affected
0—25	0	0	Negligible	2—3 days
25—75	0	0	A few	2—3 days
75—100	0	Less than 0.1%	Up to half	1—2 weeks
100—150	0	Less than	At least half	About 3 wks
150—200	0	Up to 5%	At least threequarters	Not less than 3 wks; some very ill
200—400	Unlikely to be any	About a third	Probably all	Not less than 3 months
400—600	Perhaps a few	About half	Probably all	Not less than 3 months
Over 800	Likely to be some	Almost all	Probably all	

compared with the corresponding lethal range for the γ-rays emitted. In Britain, the dosemeters designed for measuring the radiation dosage due to the initial radiations are called „flash dosemeters". In America, the corresponding designation is „personal dosimeter", sometimes „administrative dosimeter".

To decide the range of measurement of instruments of this type it is necessary to know the probable effects on human beings of acute exposure to γ-rays. An advisory panel of the British Medical Research Council has considered data from published and unpublished experience in radiotherapy and derived the information summarised in Table I.

It follows from this table that the range of measurement of a flash dosemeter should be from 25 to 800 roentgens.

Two other important criteria for flash dosemeters must be considered. These are (i) the rate at which the dosage may be received, and (ii) the energy spectrum of the γ-rays. Curves showing the γ-ray dosage received at a fixed distance from a „nominal" atomic bomb as a function of the time after burst have been published [2]). A typical curve is shown in fig. 1 and, it will be noted in this case, that 50% of the γ-ray dosage is received during the first second and 80% in the first ten seconds. Also shown in fig. 1 are the corresponding dose rates obtained by differentiation. It will be noted that at a time of 0.1 sec the dose rate is of the order of 400 r/sec, and at 0.01 sec it is about 800 r/sec. However, the percentage of the total dose received at these times is only 16% and 3% respectively and so if a moderate accuracy (say 30% [3]) is the aim, it is perhaps unnecessary to design this type of instrument to respond perfectly to such high dose rates. Thus, if the flash dosemeter uses an ionization chamber as the detector, it would be reasonable to design the chamber to have good saturation characteristics with dose rates from 200 r/sec downwards, and permit some unsaturation at the higher dose rates, providing the error in dosage measurement so introduced is within the accuracy limits specified.

It is difficult to state the energy spectrum of the γ-rays, since little information on this subject has been released from the bomb trials for publication. However, it will be appreciated that as the prompt γ-rays and the delayed γ-rays (those produced by the radioactive decay of the fission products) both contribute to the initial radiation, there will be a wide energy spectrum. All this radiation will be degraded to some extent by scattering in passing from the exploding weapon to any personnel within range.

WHITE[4]) and SPENCER and FANO[5]) have made calculations of the spectrum to be expected in particular cases. They determined a buildup factor (F) experimentally, defined as

$$F = \frac{\text{observed dose}}{\text{calculated dose}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

where the calculated dose from a point source is given by

$$\sigma_a \frac{NEe^{-\mu r}}{4\,\pi\, r^2} \text{ MeV/cc/sec,}$$

in which expression σ_a and μ are the Compton scattering coefficients for energy absorption and total scatter respectively, N is the number of photons of energy E emitted per sec and r is the distance. Their work indicates that the spectrum is essentially „white" with emphasis on the very soft radiations around 100 keV.

The British specifications for flash dosemeters [6]) calls for the measurement of dosage over a range of 25 to 800 r, and the statement is included „that the calibration should not show a marked dependance on energy over a range 0.2 to 5 MeV." At the time the specifications were prepared the limit of 200 keV was thought to be reasonable, as only a limited accuracy of measurement (± 30%) was the aim. On the other hand, the American F.C.D.A. have now issued specifications [7]) in which the lower limit is given as 75 keV, and so they must obviously believe that the percentage of soft radiation (around 100 keV) is sufficiently large to be of real consequence.

---

[2]) Los Alamos Scientific Laboratory, „Effects of Atomic Weapons", p. 238, (Washington: U.S. Government Printing Office, 1950). See also TAYLOR, D., „Correspondence on Radiac Instrumentation", J. Sci. Instrum., to be published.

[3]) TAYLOR, D., „Radiac Instrumentation", J. Sci Instrum., 29, pp. 315—322, 1952.

[4]) G. R. WHITE, Phys. Rev., **80**, p. 154, 1950.

[5]) L. A. SPENCER and U. FANO, J. Research N.B.S., **46**, p. 446, 1951.

[6]) TAYLOR, D., loc. cit.

[7]) F.C.D.A., Advisory Bulletin No. 89.

Flash Dosemeters

Several types of flash dosemeters are now available. One type, which is deservedly popular consists of a glass which fluoresces under ultra-violet light following γ-irradiation. The glass is made by the fusing together of 50 parts of aluminium phosphate, 25 parts of barium phosphate and 25 parts of potassium phosphate. This forms the base glass which is then activated by the inclusion of approximately 5 parts of silver phosphate. In practice, the glass can be made in the form of squares, or discs of material, say $\frac{1}{2}$ inch across and $\frac{1}{8}$ inch thick and they may be covered with a thin filter to correct for energy dependence. They are not direct-reading dosemeters, but must be read with a separate instrument comprising an ultra-violet lamp with suitable light filters and a photo-cell detector for measuring the fluorescence. The meter in the photo-cell circuit is calibrated to read the γ-irradiation directly in roentgens. For accurate work, the natural fluorescence of the glass must be subtracted. This natural fluorescence corresponds to about 10—20 r, and the method is satisfactory for the measurement of dosage from about this figure to many thousands of roentgens.

The meta-phosphate glass type of dosemeter is inherently stable, has good dose-rate characteristics and shows no appreciable deterioration with time. It is not unduly affected by light, or temperature variations before, or after exposure, and the variation of sensitivity with temperature at exposure is slight. The cost is low (probably of the order of 1 English shilling), but it must be used with a relatively expensive „reader" (probable cost about £ 100). However, in most cases it would be satisfactory to limit the number of readers to 1 per 500 dosemeters, since the time of reading is very short.

Some authorities agree that a direct reading dosemeter is essential. They argue that the use of dosemeters in atomic defence would have a definite psychological value for persons not exposed to significant amounts of radiation. Assurance that he (or she) has not been dangerously exposed would, they say, permit a person to concentrate on his emergency duties. In the event of exposure, however, the case is not so simple! Many authorities have expressed the view that flash dosemeters should not, in general, be of the direct-reading type for this reason. They think that the psychological advantages can be obtained by a few responsible people in each area or district carrying direct-reading instruments; these people would then be free to pass on the information regarding the dosage reading if from a psychological point of view this would be the right action. There are other circumstances, however, where a direct-reading instrument would be essential. These circumstances would arise, for example, in the case of an army manoeuvre where it was essential to know quickly to decide future tactics whether, on the average, the troops had received a sufficiently high dosage to be seriously incapacitated within a matter of hours.

One type of direct-reading instrument has been developed by Messrs. Hilger and Watts Ltd. and is shown in fig. 2. The sensitive material in this case is an alkali halide crystal which is colourless, but develops an absorption band at 5630 Å after γ-irradiation. The amount of absorption is proportional to the γ-ray dosage and, in the case of the crystals used in this instrument, a dose of 100 r results in an absorption of 11% per cm path at the quoted wavelength. In the design shown the crystal is mounted in a cylindrical tube fitted with a diffusing screen at one end and an optical-viewing system at the other. Around the crystal is a filter comparator system;

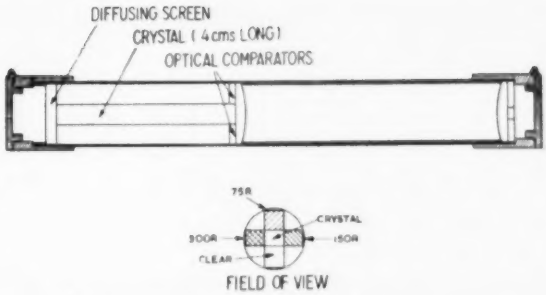


Fig. 2. Potassium Chloride Crystal Dosemeter.

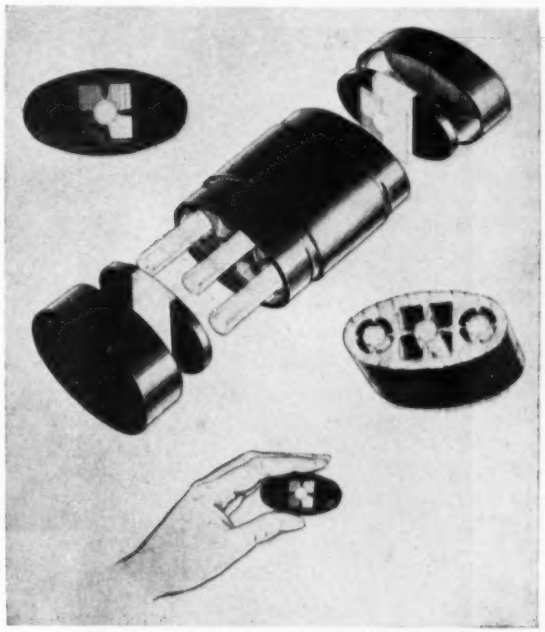


Fig. 3. N.R.D. Chemical Dosemeter.

these filters correspond to the expected appearance of the crystal after γ-irradiations of 0, 75, 150 and 300 r. Normally the tube is stoppered at both ends to keep out light, but these stoppers must be removed when reading the dosage.

An alternative type of direct-reading instrument is shown in fig. 3. This has been developed by Nucleonic and Radiological Developments Ltd. and is a chemical dosemeter. The reaction used is of the oxidation-reduction type involving carbon tetrachloride and a formazan of the group of chemical compounds known as the tetrazolium salts. The solution of the compound in the solvent is coloured and, on irradiation to γ-rays, the colour fades, the fading providing a measure of the dosage received. Like the alkali halide crystals, the solutions are photo-sensitive, more particularly to the violet and ultra-violet end of the spectrum, and they must therefore be housed in containers which are reasonably light-tight. With the design shown dosages of 100, 200 and 300 r are measured using the comparator filter system mounted around the centre reactor tube. Intermediate and lower dosages are estimated visually in the same way as with the alkali halide crystal dosemeter. Two further reactor tubes are included in the container, these being obscured from ordinary viewing.

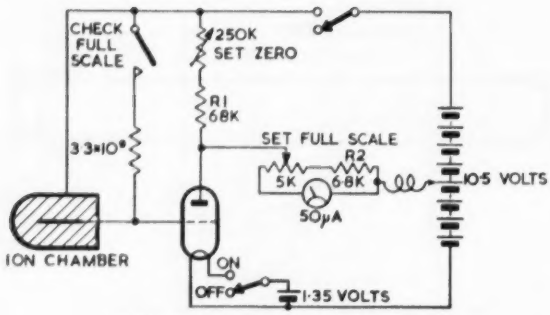


Fig. 4. Circuit of Dose-rate Meter.

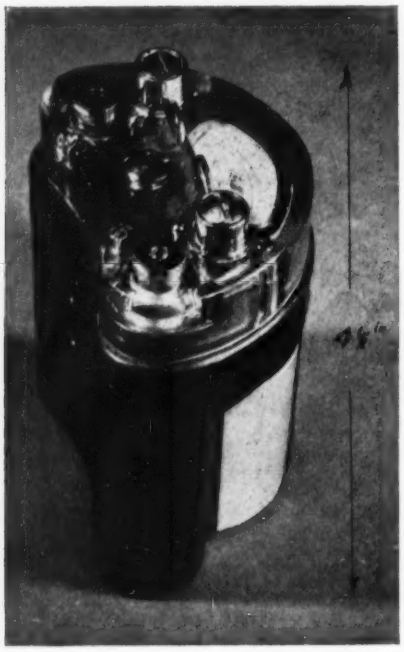


Fig. 5. Typical Light-weight Dose-rate Meter.

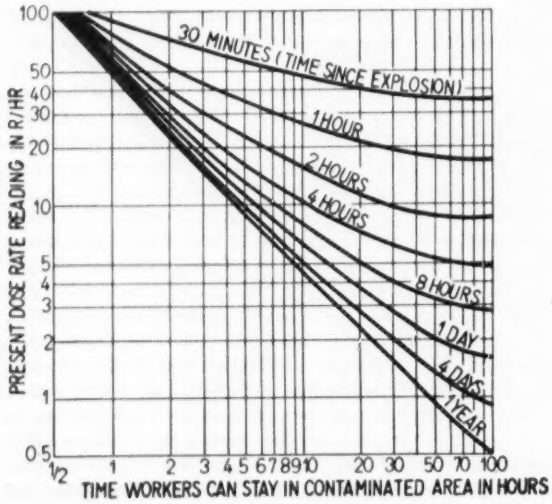


Fig. 6. Graph showing permissible working time in contaminated area.

The additional reactor solutions are made up to become colourless at 400 r and 600 r respectively.

Both these direct-reading instruments depend on a subjective measurement and, by many, this is regarded as a disadvantage. An instrument providing meter indication or the equivalent would be very attractive, providing the cost was not too high [8]). Some thought has therefore been given to the use of an ionization-chamber instrument using a quartz-fibre electrometer as the voltage-measuring element. The range of measurement (25 to 800 r) can be met by using a chamber of the normal dimensions [9]), but with additional capacitance loading as has been done by STEPHEN [10]), or by evacuating or partly evacuating the ionization chamber as has been done by TATTERSALL [11]). The use of an ionization chamber also allows the energy independance part of the specification to be met rather more easily. The real design problem is that of producing an instrument capable of operating over the required range of dose rates with reasonable dose-rate independence. Instruments of the orthodox design are satisfactory up to about 2000 r/hour, but to obtain reasonable dose-rate independence up to 200 r/sec will call for some changes in design. It is obvious, that for high intensity measurements pronounced cylindrical or spherical geometry, as used in the standard quartz-fibre dosemeters is quite unsuitable. BOAG [12]) has studied this subject and his writings are helpful when considering the design of chambers for high intensity measurements, but there is an obvious advantage to be gained by using something more approaching parallel-plate geometry.

Instead of producing a high-range ionization chamber with its own indicating system, e.g. a quartz-fibre electrometer, it is possible to use a chamber which is used with the electrometer of an individual dosemeter (see later). This proposal has certain advantages as will be seen.

Residual Radiations

Following an atomic explosion, one of the first tasks of a radiac section would be to survey the explosion area to determine the extent of the contamination. This contamination would be mostly due to fission products, emitting γ-rays and β-particles, and to some extent due to unexploded fissile material emitting α-particles. Civil defence workers and others who have to enter the area to do essential work will be subject to external radiation from this material, but because of the very short range of the α-particles, only the γ-rays and the β-particles need be considered. Moreover, since the ratio of the β- to the γ-disintegrations is fixed as the products are formed, the maximum β-ray hazard may be deduced from a γ-ray measurement. This may not be the actual β-ray hazard since this will be influenced by disturbance of the ground after deposition. For these reasons, therefore it would again seem satisfactory to rely on a γ-ray only measurement. In actual fact, most designers of survey instruments or doserate meters for surveying for residual radiations

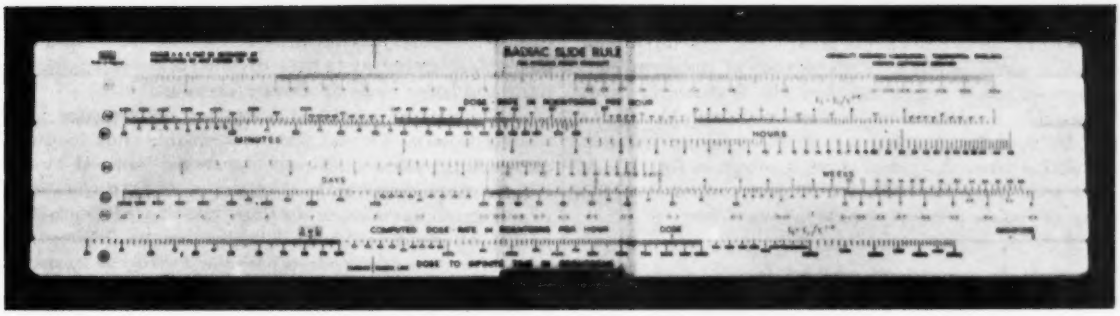
[8]) The cost of the alkali halide crystal and chemical dosimeters are both of the order of a few English shillings when purchased in very large numbers.

[9]) TAYLOR, D., J. Sci. Instrum., 27, p. 81, 1950.

[10]) STEPHEN, R. A. of Messrs. R. A. Stephen and Co. Ltd., London.

[11]) TATTERSALL, A. E., of Mullards Ltd., Mitcham, London.

[12]) BOAG, J. W. , Brit. J. Rad., 23, p. 601, 1950.
BOAG, J. W., and WILSON, T., Brit. J. App. Phys., 3, p. 222, 1952.



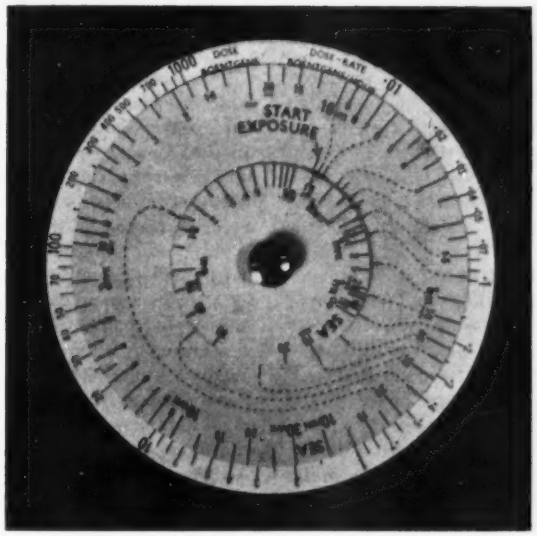


Fig. 7. Radiac Slide Rule and Circular Calculator.

have provided facilities for both β-ray and γ-ray measurements.

It follows from Table I that in the absence of special urgency, it is not desirable that exposure to γ-radiation should exceed 25 r, but where an important objective is to be attained, e.g. rescue or urgent repair work, this dose can be increased by a factor of 3 to 75 r. Bearing in mind that in the military case at least an important objective might be attained with a stay in the contaminated area of only a fraction of an hour an upper limit to the dose-rate to be measured can be stated. Most authorities agree that the figure is about 500 r/hour. The lower limit of interest is not so definite. If a survey is made as late as 48 hours after an explosion, 0.1 r/hour at a point would represent a 25 r total dose for continuous habitation [13]). This is not allowing for body recovery [14]). In practice an extra factor of 2 is introduced and the lower limit is given as 0.05 r/hour.

It is desirable that the calibration of dose-rate meters should not be critically dependent on energy and should not vary greatly over a γ-ray energy of 0.1 MeV to 2 MeV. The overall accuracy asked for is $\pm$ 20%, but user departments have intimated that they are prepared to accept an accuracy of $\pm$ 30% if they must. For the measurement of the dose-rate due to β- and γ-radiation from mixed fission products, it is sufficient for the instrument to be sensitive only to γ-radiation, but, as it is easy to design apparatus of this type to be sensitive to β-radiation as well, this feature is now called for in most of the official specifications. The fact that the instrument is sensitive to both β- and γ-radiation makes it suitable for monitoring purposes in the event of radioactive isotopes (which may be pure β-ray emitters) being used in radiological warfare. Dose-rate meters must be light and portable, e.g. easily carried in the hand, in a satchel, or strapped to the arm or body, and the cost must be as low as practicable. Meter indication is essential, and, as the instruments may need to be used at night, it is usual to provide means for illuminating the scale.

Dose-rate Meters and Individual Dosemeters

Several designs of dose-rate meters have been given in the previous paper entitled „Radiac Instrumentation", but most authorities are now tending to prefer the ionization-chamber instrument using the circuit shown in fig. 4. In this case the ionization chamber current is balanced against the grid current, the change of anode current being indicated by a meter in the anode circuit of the valve. The scale obtained is logarithmic and allows measurement

[13]) This is using equation (3) — see later.

[14]) On the basis of daily doses and time of death in rats, it has been calculated that the recovery is exponential, so that at any time the residual dose $D = D_o \exp(-0.075\ t)$, where D_o is the original dose in roentgens and t is the time in days. From this, it follows that after 3 days, residual effect is 80% of the original dose, after 7 days residual effect is 60% of the original dose and after 10 days residual effect is 50% of the original dose.

over a range 0.05 to 500 r/hour. It will be noted that an auxiliary circuit is provided to allow a test switch position. This is a useful adjunct. A photograph of the completed instrument which weighs less than 2 lb, is shown in fig. 5.

Dose-rate meters in conjunction with suitable charts may be used for deciding permissible working times in radioactive areas. A typical chart is shown in fig. 6. It is based on a maximum safe dose of 50 roentgens and the decay of fission products which follows a law

$$I_t = I_1/t^n \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

where I_t is the dose rate at a time t, I_1 is the dose rate at unit time and the index n is equal to 1.2. It follows from this formula the dose D received between times t_1 and t_2 is given by

$$D(t_1, t_2) = \int_{t_1}^{t_2} I_1 t^{-n} \, dt \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

A similar chart to that shown in fig. 6 could be produced using this second formula, but based on a safe maximum dosage of 25, or to cover extreme cases 75 roentgens.

Calculations of the type illustrated by these two formula often arise in radiac work, and a number of devices have been developed to simplify the computations. Two types, one a normal slide rule and the other a circular calculator are shown in fig. 7.

Instead of relying on the readings of a dose-rate meter and a chart many civil defence authorities plan, should atomic defence be necessary, to use the surveys with dose-rate meters to provide general information, but to provide every civil defence officer entering a contaminated area with a dosemeter or accumulated dosage meter. These latter instruments, called ,,individual dosemeters" in Britain and ,,organisational dosimeters" in North America, are all of the ionization chamber quartz-fibre electrometer type, and commonly have ranges of 5 or 50 roentgens, but ranges as high as d 100 roentgens have been proposed.

The function of an individual dosemeter is to measure the radiation dosage which its user receives while operating in a contaminated area. By keeping a record of the doses sustained, it should be possible to control the operational employment of the user to ensure that he will not, unavoidably, sustain such a dose of radiation as to render him unfit for further operations. For those who happen to be in the area at the time of the explosion, the individual dosemeter should also register the initial flash dose, but in some cases this will be so great as to overrun the scale of the instrument. A secondary use of the individual dosemeter, which may be of prime importance for wardens and others who are survivors of an atomic explosion, is as a simple form of dose-rate meter. For this purpose, the user would need to recharge his instrument and note the change of reading on the scale over a fixed period of time.

This recharging of the instrument can be accomplished by building into the dosemeter a small frictional charger. Alternatively a clip on frictional charger may be employed. Frictional chargers of small dimensions with the necessary degree of robustness to be satisfactory for ,,Service" applications are difficult to produce. For this reason some authorities have considered other methods. An attractive idea is to use a small polystyrene foil capacitor, both as a flash dosemeter and as a reservoir condenser. It is designed so that it can be inserted into the end of a low-range individual dosemeter. Both instruments are initially charged to the same voltage, and so the individual dosemeter can be used alone for low-dosage measurements and the two devices together for high dosage measurements. If the individual dosemeter overruns its scale (when used alone) and it is necessary to re-charge it for dose-rate measurements, this is accomplished by connecting the flash dosemeter [15]) momentarily to the individual dosemeter and then using the latter alone as already explained.

In Britain two individual dosemeters are provided, one reading from 0—5 r and the other reading from 0—50 r, although this second instrument may be replaced by an instrument reading from 0—75 r, or even 0-100 r. Questions of energy independence and dose-rate independence are again important, although if individual dosemeters are used with flash dosemeters whose lower range of measurement is 25 r, it is sufficient (see page 2) to consider a maximum dose rate of (25/400)/200 r/sec, or about 10 r/sec.

Another specification factor which merits consideration, in the case of the individual dosemeter, is that of ,,memory" effects following heavy irradiation. In some cases, individual dosemeters carried by civil defence wardens and others, who are in the explosion area at the time of the explosion may be expected to overrun their scales. The warden may later, as already explained, require to use this instrument for a dose-rate determination to allow a local assessment of the danger of moving from some first location to a new location. A specification to ensure satisfactory operation of the instrument in these circumstances would need to define the magnitude of the irradiation, and the time allowed for the recovery. It is suggested that 200 r is a maximum value for the irradiation (since a higher value would be almost certain to produce incapacity) and that the time allowed for recovery should be one hour. On the basis of timing the movement of the quartz-fibre over a 1 r scale division, it will be apparent that a maximum of a 15 min. measuring time allows measurement of dose rate from 4 r/hr upwards to several hundred roentgens per hour. Hence, if a loss of accuracy of 5% can be allowed here, a reasonable specification to cover after-radiation effects could be ,,that irradiation of the instrument with 200 r of γ-rays should not cause a natural leakage in excess of 20%/hr, one hour after irradiation".

Some tests have been made at the A.E.R.E. of some of the British commercially available 0—5 r dosemeters. The results are summarised in Table II, and it is apparent that the suggested specification is met in these cases.

TABLE II

Natural Leakage of Individual Dosemeter after heavy γ-irradiation

Experiment 1 500 r in 1 hour		*Experiment* 2 90 r in 1 minute	
Time after irradiation	*Total Leakage*	*Time after irradiation*	*Total Leakage*
1 hour	4%) Leakage rate	1 hour	2%) Leakage rate
4 hours	12%) 2.6%/hr	2 1/2 hours	5%) 2%/hr
21 hours	40%	4 1/2 hours	7%
96 hours	— Leakage rate 3%/24 hrs	21 hours	13%) Leakage rate
		45 hours	16%) 3%/24 hrs

There is also the question of how soon instruments used in rescue and other operations, which have been subjected to an accidental overdose of γ-radiation, should recover. This is specially important in the case of the 0—5 r dosemeter. Here a reasonable aim would be that a dose of 50 r should not cause a natural leakage in excess

[15]) The flash dosemeter would have a range of 800 or 1000 r and so with moderate dosages (less than 200 r) there would be sufficient charge remaining to re-charge the individual dosemeter. If heavy dosages have been received the use of the system as a dose-rate meter doesn't arise (see Table I).

of 5% in 24 hours, one day after the irradiation. Again the commercially available instruments appear to do this. (cf. Table II).

The insulation of individual dosemeters calls for the use of high-quality insulating materials. Polystyrene is much used and is satisfactory, as it is not greatly influenced by γ-irradiation with dosages of the order mentioned above. The instruments employed in the experiments mentioned in Table II used polystyrene as the insulating material. More recently polychlorotrifluorethylene (Kel-F) has been used. This material has been shown by R. A. STEPHEN and R. P. HENDERSON [16]) to be even better than polystyrene, and it seems to be an ideal material to employ for individual dosemeters which are subject to a stringent after-radiation specification test [17]).

One aspect of special interest about the high-range (0—50 r, or 0—75 r) dosemeter is that its natural leakage is very low. The official specification calls for a natural leakage of less than 2% per 24 hours, but most instruments are much better than this. For example, one instrument, which was immersed fully charged under water for three months was found to have discharged only 2% in that time. For these reasons, it is quite satisfactory for these instruments to be charged and set to zero at the time of issue to civil defence rescue workers and to be used continuously at intervals over a total period of several days without re-charge; the final reading at the end of the incident then gives the total dose received by the wearer during the whole period, and logging of the dosage after each visit to the contaminated area is unnecessary.

Some interesting facts about individual dosemeters are shown in fig. 8. The full-line shows the readings of the dose received with time for an incident of the type described in the previous paragraph assuming a perfect instrument (resistance of insulator infinite). The dotted line shows the readings obtained with an actual instrument — due to natural leakage the indicated dose figures are higher. However, the body recovers after irradiation as already explained, and so the effective dose is less than the true dose. This is shown by the chain-dotted line. It would be very satisfactory if an instrument could be produced which instead of indicating a dosage higher than the true dosage, indicated a dosage lower than the true dosage by an amount approximately proportional to body recovery.

Radioactive Contamination

Fission products and unexploded fissile material which are scattered by the explosion may contaminate food and water supplies, may be deposited on the clothing and bodies of refugees and may be picked up on the clothing and bodies of civil defence rescue workers and others, who subsequently enter the contaminated area. A contamination meter may be used for checking the radioactive contamination in all these cases. It comprises a detector-element, usually a Geiger counter, and a counting-rate meter. Perhaps its main function is the monitoring of civil defence personnel during their brief periods outside the bombed area. For this purpose the contaminated personnel file past at a fixed distance (usually 50 cm) from

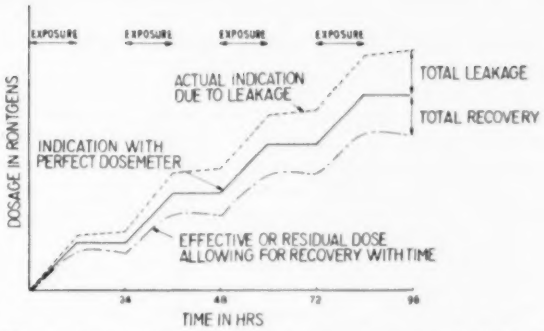


Fig. 8. Graph showing imperfections of present Individual Dosemeters.

the detector. The meter reading obtained as an individual passes the detector then gives a measure of the total activity on his body or clothing, and so a decision can be made as to whether the contamination is above or below the tolerance level.

The contamination meter may also be used for checking radioactive contamination on refugees from the contamination area. However, it should be realized that for persons contaminated in the actual explosion, the irradiation of the body due to deposited activity will begin within a few minutes of the burst, and in the first hour the dose received will be 50% of the infinity dose (i.e. the dose if the contamination is not removed at all). When this is added to the dose received from the contaminated ground, it will be seen that one can only reduce significantly the ultimate dose received by ensuring that the person is monitored and de-contaminated within an hour of the burst. This may not be practicable on any large scale.

The Advisory Panel of the Medical Research Council have considered radio-therapeutic data in connexion with β-ray exposure. According to the latest opinion of the panel, a dose of 300 roentgen-equivalent-physical (rep) of β-rays, averaged over 1 mm depth, excluding the first 7 mg/cm², is permissible for face and hands only, with the rest of the body completely shielded from β-rays. In a grave emergency, an extra factor of 3 is permissible. When, however, more extensive areas of the body are exposed, as from contaminated clothing for instance, the level must be considerably restricted and, where the exposure approximates to total body β-radiation, the limiting single exposure to β-rays must not exceed 50 rep.

The calculation of the danger criterion from the above considerations is difficult. First it is necessary to decide whether the majority of the body will be so adequately covered with clothing that whole-body β-radiation is, or is not obtained. We will suppose that whole-body β-radiation is not obtained in our example. It is therefore reasonable to use the upper limit for the exposure, which in a grave emergency is $300 \times 3 = 900$ rep. 900 rep of continuous exposure corresponds to 7.2 rep/hr measured at 24 hours after burst. This follows from the use of equation (3). A dose rate of 7.2 rep/hr due to β-radiation corresponds [18]) to a surface density of $\frac{7.2}{2 \times 3600} = 1$ micro-

[16]) Private communication.

[17]) Some further information about the performance of Kel-F, polystyrene and other materials after γ-irradiation has been given by F. A. MULLER and H. G. NORDLIN „The Effects of Ionizing Radiation on the Electrical Conductivity of High-Quality Insulating Materials" at the Conference on Insulating Materials, National Research Council, Lenox, Massachussetts, October 2—4, 1952.

[18]) This is using the approximate relation that 1 millicurie/cm² of β-ray emitting material in contact with the skin produces a dose rate in the surface tissues of 2 rep/sec. This follows from the formula $I = 1.15\ m\ \bar{E}\ e^{-mx}$, where I = dose rate in rep/hr/μC/cm²; x = depth at which the dose is received; m = mass absorption coefficient in cm^{-1} (= 22/E 1.33); E = maximum β-ray energy; $\bar{E}$ = mean β-ray energy.

curie/cm². The surface area of the standard man is 1.5×10^4 cm². We will assume that the β-ray exposure to the body is limited to one tenth of this area, i.e. 1.5×10^3 cm². If we assume a uniform distribution, the total β-activity would be 1.5 millicuries corresponding to a γ-activity of 1.05 millicuries. An extended source at a distance of 50 cm, on the assumption that the average distance between the source and the measuring point is 60 cm, gives a dose rate [19]) of $1.05 \times 3.2/60^2 = 0.94$ mr/hr. It should be noted that it is assumed that the measurement is made after the herson has been de-contaminated.

It follows from a more complete investigation based on the method illustrated in the above example that the tolerance level corresponds to a dose rate measured at 50 cm from the person and at 24 hours after burst is of the order of 1—2 mr/hr. This can be conveniently monitored with an instrument having a scale reading from 0 to 10 mr/hr.

Contamination of Food and Water Supplies

The overall distribution of day-old fission products is as shown in Table III.

TABLE III

Overall Distribution of day-old Fission Products

Rare earths and Yltrium	27%	Zirconium	9%	Rhodium	1.5%
Iodine	15%	Columbium	9%	Ruthenium	0.6%
Noble gases	15%	Molybdenum	4.4%	Others	4%
Strontium, barium	10%	Tellurium	4.3%		

Since each element is represented by several isotopes of various half-lives, the proportions of the different groups in statistically mixed fission products do not vary very rapidly in the first days after burst.

The permissible ingestion of fission products of this sort is set by the bone-seeking isotopes as that quantity of the mixture which contains 30 microcuries of Sr 89 [20]). Human food, which has been exposed in the open before the explosion, may become contaminated with fission products in the surface layers. If it is assumed that no human being can, in practice, ingest more of the contamination than from 1 ft² of surface, then the permissible level is 30 μc/ft² or 300μc/m². 300 μc/m² of Sr^{89} corresponds to a total β-activity of 0.122 c/m², or a total γ-activity [21]) of 0.086 c/m². This latter is equal to 8 mc/ft², so that 1 ft² of contamination at this level would give very nearly full-scale deflection with the contamination meter already defined when held vertically over the contaminated food at a distance of 50 cm.

It is useful to note that the residual radiations are due to fission products deposited on the ground. Hence, the magnitude of the deposited fission products can be inferred from the dose-rate recorded by the survey meter. This is illustrated in the Table IV for the atomic explosion in New Mexico, July 1945.

TABLE IV

Ground Contamination for Atomic Explosion

Distance yds	γ-Dose rate at 1 hour in r/hour	Deposition curies/m² at 1 day	Sr^{89} deposit microcuries/m² at 1 day
0	8000	30	7.2×10^4
100	5000	19	4.6×10^4
200	600	2.3	5.6×10^3
400	30	0.11	2.7×10^2
750	5	0.019	46
1250	0.07	0.0003	0.65

It will be noted that the ingestion of the desposit would not be hazardous 400 yds from ground zero in this case. The corresponding dose-rate at 1 hour is (see table) 30 r/hour, or at 1 day (using the —1.2 law) 0.66 r/hour.

The chief radioactive hazard from drinking water arises mainly from the strontium and barium isotopes present. CHAMBERLAIN [22]) has estimated the emergency permissible ingestion tolerance for strontium and barium in the few days after burst as 30 microcuries Sr^{89} + 150 microcuries Ba^{140}. In the calculation it is assumed that a man may drink up to 2½ litres of water per day for a 10 day period before an alternative and uncontaminated supply can be found, and after a discussion of the probable extent of leaching out of other fission products during passage through the ground a series of permitted total activities are established. The figures have been agreed by the Advisory Panel of the British Medical Research Council, and appear below as Table V.

TABLE V

British Emergency Permissible Tolerance Levels in Drinking Water

Time after Burst	Emergency Permissible Total Activity
12 hours	1.8×10^{-1} microcuries/ml.
1 day	6×10^{-2} ,,
2 days	2.4×10^{-2} ,,
10 days	1×10^{-2} ,,

These levels are based on an assumed ratio of Sr^{89} to total activity at different times. The reduction in permitted activity at longer times after burst is due to the decreasing ratio of total activity to strontium with time.

The contamination meter used for water-contamination measurements must therefore be capable of detecting this activity with an extension at either end of the range to give added flexibility and to take account of possible changes in the tolerances.

For water contamination measurements it is convenient to use the type of liquid counter shown in fig. 9, and arrange for this β-counter to be interchangeable with the γ-counter used for general contamination monitoring and checking food supplies. Measurement of the activity of water samples introduces many difficulties. Firstly, the tolerance level is a function of the time after burst. Se-

[19]) This is based on the use of the approximate formula: dose rate at a distance of 1 cm from 1 γ-millicuric of fission products is 3.2 r/hr. With an extended source covering a large part of the body, this formula would be used for each elemental area and the total dose determined by numerical integration.

[20]) This calculation is due to A. C. CHAMBERLAIN of the A.E.R.E. The basis of the calculation is briefly (i) the permissible dose to the bone over the decay period to be 80 r, believed to be equivalent to an instantaneous dose of 25 r; (ii) 60%, absorption and deposition in the bone, and (iii) a safety factor of 5 to allow for uneven distribution in the bone.

[21]) The ratio of $\frac{\gamma\text{-activity}}{\beta\text{-activity}}$ is assumed to be constant with time (approximately true) and equal to 0.7.

[22]) A. C. CHAMBERLAIN of A.E.R.E. (unpublished calculations.)

condly, the energy spectrum of the fission products varies with time after burst. Thirdly, the counting efficiency of a Geiger counter varies with β-ray energy. LOOSEMORE [23]) has produced a circular calculator for use with the contamination meter which allows all the corrections to be made automatically. He recommends the use of a cylindrical calibrating source, also shown in fig. 9 to obtain reasonably accurate measurements.

Instead of allowing for the change in tolerance level with time after burst, a high tolerance level can be adopted and this level used independently of the time after burst that the measurement is made. This is the method proposed in the U.S.A. The published U.S. emergency acceptable risk level at 1 day is 9×10^{-2} microcuries/ml β-activity [24]) for a 10-day consumption period; this figure is applicable at any time in the 30 days immediately following the atomic explosion.

Comparative Risks of Internal and External Radiation

The immediate task of the Civil Defence Corps after an atomic explosion is to rescue as many people as possible from the debris. Last war experience showed, however, that unless this rescue work is carried out in the first 8 hours, there is only a small chance of rescuing the people alive. It is important to ensure, therefore, that as far as possible, nothing is allowed to impede the rapid deployment of the Corps and its high pressure attack on the rescue problem.

The impression may be created from a study of the literature that the inhalation or ingestion into the body of even the minutest amount of radioactive material is extremely dangerous, and on this account the necessity of wearing respirators in areas contaminated with fission products has been tacitly assumed. However, it is known from experience that people wearing respirators are only able to work for a comparatively short time at high pressure, and so unless it is absolutely necessary, this restriction should be avoided.

In evaluating the hazard due to airborne activity, the ingestion of the strontium, barium group of isotopes must be considered, but the radiation of the lung, throat and nose by inhaled dust as a whole appears a greater hazard. The 30 microcuries of Sr^{89} with the 150 microcuries of Bu^{140} which will be present with it may be taken as the permissible amount ingested, will be associated with 30 millicuries of total fission products at 12 hours after burst and with 13 millicuries at 24 hours. The presence of 30 millicuries of mixed fission products in the lung and nasal passages will give a β-ray dose of 300—600 rep in the first 24 hours alone, which will almost certainly cause disabling burns. No permissible amount has been agreed, but 1 millicurie of fresh fission products is thought to be a safe amount. Probably the correct figure lies between 1 and 10 millicuries, and thus it seems that the irradiation of the breathing passages and lung, rather than the ingestion of long-lived isotopes, determines the hazard.

It is convenient here to consider an example. It may be calculated that a man standing on a large plane contaminated with 0.9 curie/m² of γ-ray emitters receives 10 r/hr, and after 2½ hours at this dose rate (assumed constant for the present purpose) will have received the maximum permissible dose of 25 r. The problem is to assess his chances of inhaling in this time a sufficient activity to constitute a serious hazard.

[23]) LOOSEMORE, W. R., — forthcoming paper in Nucleonics.

[24]) J. B. HURSH, Z. ZIZZO, and A. H. DAHL, Nucleonics, 9, p. 96, November 1951.

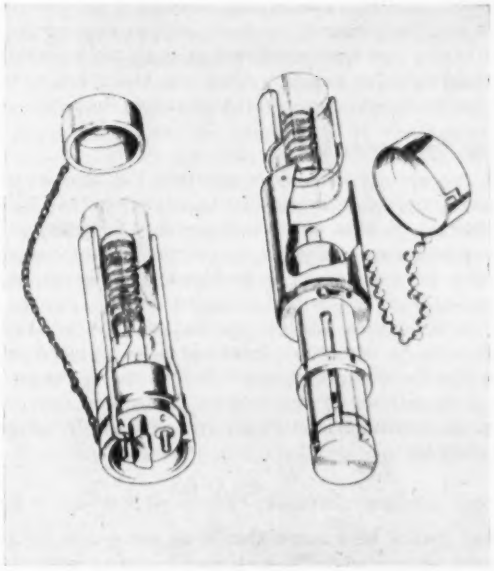


Fig. 9. Geiger counter and calibrating source used for water monitoring. The tubular calibrating source fits into the Geiger counter as shown.

$$\text{We define } K = \frac{\text{activity per m}^3 \text{ of air}}{\text{activity per m}^3 \text{ of ground surface.}}$$

The β-activity on the ground associated with 0.9 curie/m² of γ-activity is 1.3 curies/m². Hence, the corresponding β-activity in the air is 1.3 K curies/m³. In 2½ hours a man working hard might breathe 3 m³. Hence, the β-activity inhaled, whilst receiving 25 r of external γ-radiation would be 4 K curies of which about half, i.e. 2 K curies would be retained, at least temporarily, in the lungs and nasal passages, if no respirator is worn.

Comparing this with the estimate of the emergency permissible amount of fresh fission products in the lung, we find that the inhaled activity will constitute a serious hazard if, to an order of magnitude $K > 10^{-3}$. If the level of activity is higher or lower than 0.9 curie/m², then the permissible working time will be less or greater in proportion, but the ratio of the hazards from air or ground will be the same, and for this reason the decay with time is immaterial to the discussion.

Some experiments have been carried out by A. C. CHAMBERLAIN and G. R. STANBURY [25]) using activated brick and plaster as a tracer to determine possible values of K. In the first experiment 16 *gm* of brick and plaster dust, on which was adsorbed 16 millicuries of I^{131} was sprinkled on top of other dust in a cubicle 8 ft by 12 ft by 6 ft high of a concrete building. Typical operations of shovelling and cutting holes in the walls were carried out for a period of 30 minutes. The dust produced was so thick that a respirator would, in fact, have been necessary. There was an activity of 1.5 millicuries/m² of floor area, and the average air concentration was 0.3 microcuries/m³, corresponding to a value for K of 2×10^{-4}. Thus, even under these conditions the inhaled activity would not constitute a serious hazard provided the 25 r emergency dose (external radiation) was not exceeded.

In a second experiment, carried out during clearing operations in a demolished building, a much lower value of K was found. The ground contamination was 13 milli-

[25]) Unpublished.

curies/m² and the average air contamination was 0.024 microcurie/m³ giving $K = 2 \times 10^{-6}$. It therefore seems that at any rate during the first 24 hours after burst, the external radiation hazard is dominant, and it follows that it is sufficient to monitor the dominant hazard.

Alpha Contamination

It has already been explained that the hazard to be expected from β-radiation may be related to that due to γ-radiation, so that only the latter need be measured [26]). The question now arises as to whether it is necessary to monitor the α-radiation, or whether again this can be related to the β- or γ-radiation hazard. In fact, the hazard due to unfissioned α-active material may be determined relative to the strontium hazard already discussed. Suppose that the atomic weapon (fissile material — plutonium) functions with an efficiency of $k\%$. At several days after burst the relative Sr and Pu activities will be given approximately by

$$\frac{Sr^{89}}{Pu} = \frac{k}{100-k} 7.6 \times 10^3$$

It has already been noted that in an emergency the permissible amount of Sr^{89} to be ingested over a period of ten days from one day after burst is 30 microcuries when the associated barium is taken into account. The amount of plutonium which will accompany 30 microcuries of Sr^{89} is given in the third column in Table VI. The proportion of this which is retained by the body after ingestion is 0.1% and so the plutonium uptake in the body can be obtained by dividing the figures in the third column by 1000. These uptake figures are given in the fourth column of the table.

TABLE VI

Efficiency	$\frac{Sr^{89}}{Pu^{239}}$	Ingestion	
		Pu^{239} in microcuries accompanying 30 microcuries of Sr^{89}	Pu^{239} uptake in microcuries
20%	1.9×10^3	1.6×10^{-2}	1.6×10^{-5}
1%	77	0.4	4×10^{-4}
0.1 %	7.6	4	4×10^{-3}
0.01%	0.76	40	4×10^{-2}

According to the International Recommendations for Radiation Protection (Sixth International Congress on Radiology, 1950) the maximum permissible amount of Pu^{239} which may be retained in the body is 0.04 microcuries. It will be noted from the table that the amount of Pu^{239} would be about this normal peace-time tolerance when the bomb efficiency was 0.01%. It follows therefore that if the efficiency of the bomb is very low, corresponding, in fact, to a „fizzle" — there might in fact be a case for the monitoring of α-activity, since the monitoring of the γ-radiation would not be sufficient. There are real difficulties associated with practical α-activity monitoring, and it cannot be undertaken as a routine task by non-scientific personnel. It would seem in this case that the only really satisfactory solution would be to collect samples and check these for α-activity in a laboratory (a field laboratory or otherwise). Standard counting apparatus as used in nuclear physics or radio-chemical laboratories for radioactive assay could be used for this purpose.

This paper is published by permission of the Director, A.E.R.E. I am indebted to several of my colleagues who have provided me with information for inclusion in this lecture, notably Messrs. A. C. CHAMBERLAIN, W. R. LOOSEMORE and K. STEWART.

[26]) Except in the case of the monitoring of drinking water when it is convenient to measure the β-activity as already explained.

Discussion

Hr VAN HAAREN: In the case of measuring the contamination of water supplies do you think it necessary to have a more accurate instrument than that described?

ANSWER: The instrument I have described should be adequate. There is little point in providing a high precision instrument, since the tolerance levels themselves cannot be fixed with any great precision. It is much more important to provide reliable and robust instruments, than instruments capable of high precision measurments.

Hr SOMERWIL: Is the fluorescence of the metaphosphate glass a lasting effect?

ANSWER: Yes, it is. On the other hand the colouring of the KCl crystal can be removed by exposure to strong sunlight and the crystal used again.

Hr VERDONCK: Is there a difference between the effects of the Pu- and the U-bomb?

ANSWER: No, at least not in the case of the effects I have mentioned. Of course, the H-bomb involves a number of different problems.

Hr OOMS: Do you consider the film badge dosemeter obsolete?

ANSWER: This is difficult to say. Film badges in some respects are attractive: they are cheap and they show no marked dependence on energy and dose rate. But they are spoiled by reading and as in an emergency everyone wants his badge examined to see what dosage he has received the operating costs may prove to be quite high. This does not necessarily apply in the case of well disciplined force, such as an army.

Hr HENNEBERKE: You told us about sickness and lethal doses. Can you say more about these aspects?

ANSWER: I have had to omit much about these matters because of the wide scope of the subject and the time at my disposal. One matter which I have not mentioned is the additive effects of radiation and other injuries. Thus, L.D. 50 (50% lethal dose) for a man who has not received other injuries is 450 r, but L.D. 50 for a man with other extensive injuries may be much less than this figure.

Hr VAN STEKELENBURG: Is it possible to use fluorescent glass as a medical dosemeter?

ANSWER: It could, it would be a cheap, but rather crude method. I don't think the method is attractive.

De voorzitter van de afdeling v. T.W.O., dr ir W. J. OOSTERKAMP, besloot met een dankwoord aan de spreker voor zijn voordracht over dit onderwerp, waarvoor in wijde kring interesse blijkt te bestaan.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.311.25 : 621.039

Nieuwe gegevens over opwekking van electriciteit door middel van atoomenergie

Sinds de historische datum, 21 December 1951, de dag waarop de installatie van het atoomreactorproefstation te Arco Idaho Falls voor het eerst een hoeveelheid electriciteit produceerde, die geheel opgewekt was met behulp van de in een atoomreactor vrij komende warmte, zijn er van tijd tot tijd nadere mededelingen gedaan over de werking, constructie en gebruikte onderdelen van deze installatie.

De eerste van deze mededelingen is afkomstig van de directeur van het Argonne National Laboratory, onder wiens auspiciën deze proeven gedaan werden en dateert van September 1952 [1].

De mededeling bevatte een schematische afbeelding van de installatie, die wij voor het goede begrip van het volgende hier nog eens weergeven, tegelijk met een verklarende beschrijving (zie fig. 1).

In de zeer kleine ruimte van de eigenlijke reactor (*A*) bevindt zich een lichaam (*C*) ter grootte van een voetbal (baseball), dat bestaat uit uraniummetaal met een kunstmatig vergroot gehalte aan de isotoop 235.

De afmetingen van deze bal zijn kleiner dan het kritische volume voor de betreffende metaal-samenstelling. De bal is omgeven door een cylindermantel van natuurlijk uranium-metaal (*B*) met zodanige afmetingen, dat mantel en bal tezamen het kritische volume van het systeem zouden overtreffen wanneer geen maatregelen genomen waren om dit te verhinderen. Zulke maatregelen zouden kunnen bestaan in het aanbrengen van neutronenabsorberende lichamen of wellicht door het verplaatsen van bal en mantel ten opzichte van elkaar in een ongunstige stand.

Worden de absorberende lichamen verwijderd of worden bal en mantel ten opzichte van elkaar in een gunstige stand gebracht, dan treedt, naar we bekend willen veronderstellen, de kettingreactie spontaan op. De activiteit en daarmede de warmte-ontwikkeling van deze reactie kan beheerst worden door de grootte van de aangebrachte wijzigingen.

De afvoer van de reactiewarmte ten bedrage van ca

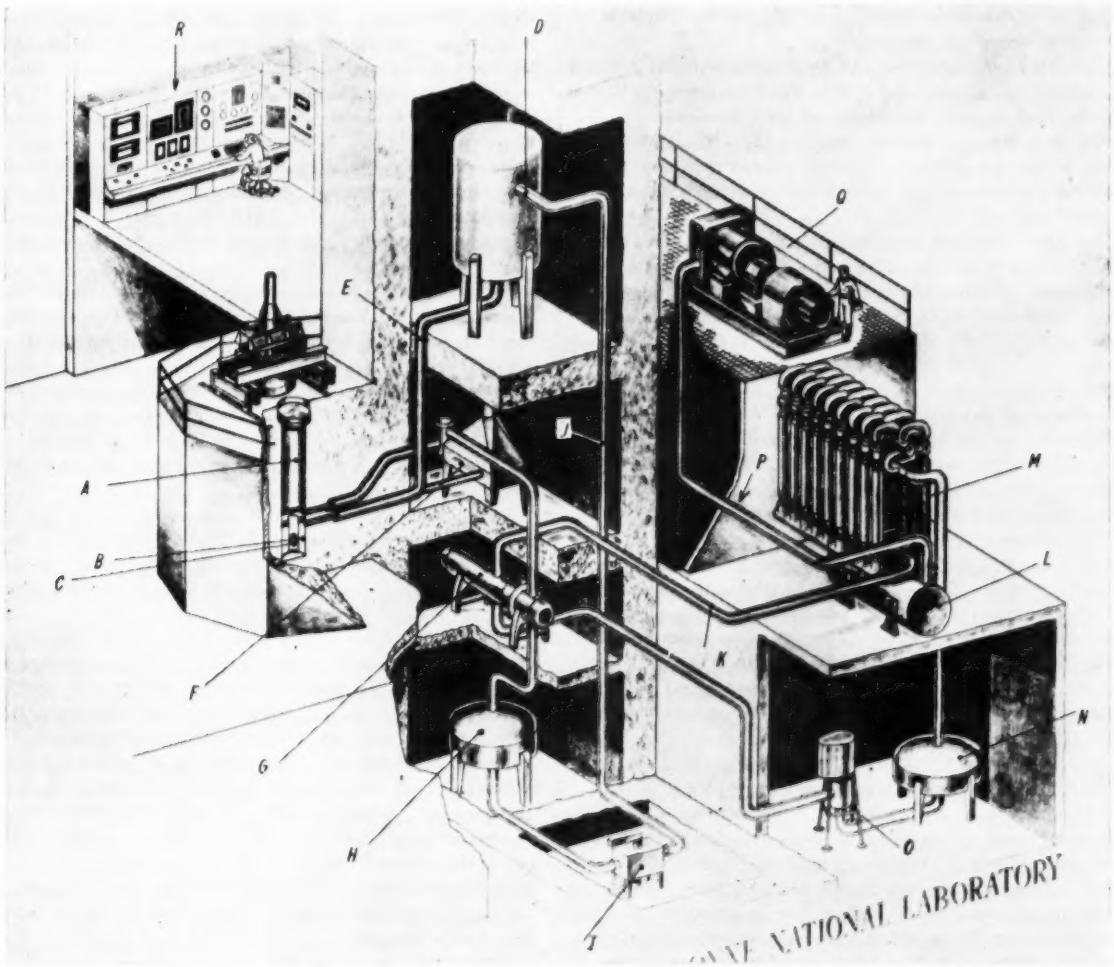


Fig. 1. Schets van de Breeder-reactor installatie te Arco. Idaho Falls. A = reactor, B = Uraniummantel, C = Uraniumbal, D = koelmetaal reservoir, E = valleiding, F = onverklaard neven apparaat, G = warmte-uitwisselaar, H = metaalreservoir, I = Faradaypomp, J = stijgleiding, K = doorvoerleiding door pantser, L = oververhitter, M = stoomgenerator, P = stoomleiding, Q = turbogenerator, N = vloeibaar metaal reservoir, O = electromagnetische pomp, vermoedelijk wervelstroom type, R = bedieningscentrale.

170 kw geschiedt door geforceerde koeling. In verband met de zo gewenste hoge temperaturen en de zeer kleine afmetingen van het verwarmende oppervlak ontstaan hierbij buitengewoon grote warmtestroomdichtheden. De enige koelmiddelen, welke onder deze omstandigheden bruikbare resultaten geven, zijn de vloeibare metalen.

Een van de voordelen van gesmolten of vloeibare metalen is de lage dampdruk, waardoor men zelfs bij de hoge temperaturen nog dunwandige leiding-constructies kan toepassen. Dit is zowel om kernphysische redenen als voor de warmte-uitwisseling van groot belang. Verder hebben deze metalen een goede warmte-geleidings-coëfficiënt, vertonen een goede bevochtiging van de wanden en het zijn stabiele stoffen met voldoend hoge warmte-capaciteit.

Hun geringe electrische weerstand maakt, dat men voor de voortstuwing van een electromagnetisch principe gebruik kan maken, welk principe tot de ontwikkeling van geheel nieuwe pompsystemen aanleiding gegeven heeft.

(Het lichtste metaal, lithium, vordert de geringste pomparbeid.)

Nadelen van de meeste vloeibare metalen zijn:

1°. het hoge smeltpunt, waardoor men verplicht is alle leidingen en hulporganen verwarmd te houden om stolling te voorkomen. Kwik en natrium-kalium legeringen vormen hierop een uitzondering.

2°. De hevige affiniteit van de alkalimetalen tot zuurstof is echter het hoofdbezwaar, waardoor bij aanwezigheid van lucht zeer spoedig vervuiling intreedt met alle gevolgen van dien voor de warmte-overdrachts-coëfficiënten. Ook een onvoorzien contact met water zou een ramp ten gevolge hebben, waarvoor zeer ingrijpende veiligheidsmaatregelen ontwikkeld zijn.

In fig. 1 stroomt een vloeibare natrium-kalium legering uit een reservoir (*D*) onder invloed van de zwaartekracht door een valleiding (*E*) naar de reactor, stroomt daar eerst door de mantel en daarna door de bal om tenslotte in sterk verhitte (335° C), doch tevens in sterk radioactieve toestand (op tweeërlei wijzen „hot") naar een niet nader verklaard neven-apparaat (*F*) te vloeien. Dit apparaat is blijkbaar in een nevenketen opgenomen. Vandaar stroomt de legering door een warmte-uitwisselaar (*G*) naar een tweede reservoir (*H*) van waar uit het metaal met behulp van een later te bespreken electromagnetische pomp (*I*) weer naar het eerste reservoir terug gepompt wordt. Het metaal uit deze gesloten kringloop wordt op de duur sterk radioactief en de kringloop moet dus geheel binnen het biologische pantser van de installatie opgenomen worden.

De functie van de warmte-uitwisselaar (*G*) bestaat in het overdragen van de warmte van eerstgenoemde kringloop aan een niet-radioactieve tweede kringloop (KLMNO) welke men zonder gevaar voor het bedienend personeel buiten het pantser kan leiden. In deze secundaire kringloop verlaat het verhitte metaal de uitwisselaar (*G*) door de leiding (*K*) en komt buiten het pantser eerst in de oververhitter (*L*) en daarna in de stoomgenerator (*M*).

Hier wordt de warmte in een pijpensysteem overgedragen aan water, waaruit stoom onder een druk van 35 atm ontwikkeld wordt. Deze stoom gaat door de leiding (*P*) naar een turbogenerator (*Q*). Nadat het vloeibare metaal zijn warmte afgestaan heeft, verlaat het de generator, komt in het reservoir (*N*) en wordt vandaar weer dooreen electromagnetische pomp door het pantser naar de warmte-uitwisselaar (*G*) terug getransporteerd. Hiermede is ook de secundaire kringloop voltooid. De bedieningscentrale (*R*) is links bovenaan in fig. 2 aangegeven.

Het doel van deze installatie was niet in de eerste plaats het opwekken van electrische energie. Het belangrijkste object was de studie van het zgn. Breeding-procédé. In de eerste atoomreactoren werd de energie vrijwel uitsluitend ontleend aan het kleine percentage (0,7 %) actino-uranium, dat altijd in natuurlijk uranium aanwezig is. Met het Breeding-proces beoogde men in de reactor, tegelijkertijd met het verbruik van actino-uranium, een equivalente hoeveelheid nieuw splijtbaar materiaal (plutonium) uit het natuurlijke uranium te doen ontstaan. Alleen bij het slagen van een dergelijk procédé zou het mogelijk zijn alle natuurlijk uranium in energie om te zetten.

Zoals men in de dagbladen heeft kunnen lezen is door Gordon Dean, de voorzitter van de Amerikaanse Atoomenergiecommissie, begin Juni bekend gemaakt dat dit oogmerk inderdaad bereikt is.

Het resultaat daar van is, dat thans een lb uraniummetaal, dat $ 35,— kost, equivalent is met 1300 ton steenkolen.

Zeer recente mededelingen [2] [3] over de bouwwijze van de koelleidingen, appendages, electromagnetische pompen, warmte-uitwisselaars en stroomgeneratoren van de boven besproken installatie bevatten de volgende belangrijke punten.

Het leiden van het koelmetaal door het uranium van de reactor vereist een scheidingswand, die bij de toegepaste hoge temperaturen bestand is zowel tegen het koelmiddel, als tegen het uraniummetaal waarmede het in zeer solide warmte-contact moet staan. Bovendien moet die wand nog zulke kernphysische eigenschappen bezitten waardoor deze in de reactor geduld kan worden. De tot dusverre toegepaste metalen magnesium en aluminium voldoen hier niet door hun laag smeltpunt. Sir Christopher Hinton in zijn May-lecture [4] voor het Institute of Metals oppert de mogelijkheid van het gebruik van beryllium en zirconium voor dit doel.

In de warmte-uitwisselaars gebruikt men 2 metaalsoorten, te weten: Nikkel-*L* en roestvrij staal type no. 347, waarvan het nikkel wegens zijn kleinere warmte-weerstand dikwijls de voorkeur verdient.

Voor het lassen van de leidingen van deze metalen zijn proeven genomen met het Arcatom proces, het Argonarc en het Heliarc systeem. Het eerste leverde poreuze lassen, het tweede gaf lassen met gasblazen, terwijl het derde onberispelijke lassen opleverde.

Het buitengewoon grote risico, gelegen in de mogelijkheid van menging van water met het hete alkalimetaal bij onvoorziene lekken in de stoomgenerator, heeft men op een zeer vernuftige wijze terug gebracht tot het normale risico dat aan alle ingenieursarbeid eigen is.

Alle buisleidingen in de warmte-uitwisselaar, waarin het metaal zijn warmte aan het water moet overdragen, zijn d u b b e l w a n d i g uitgevoerd en de ruimte tussen deze wanden is met driemaal gedestilleerd kwik opgevuld, dat door een argongaskussen onder druk gehouden wordt. De druk op het vloeibare metaal bedraagt ongeveer 3½ atm, die op het kwik van 14 tot 17 atm, terwijl de stoomdruk 35 atm bedraagt. Drukveranderingen van het argongaskussen worden door een alarminrichting gesignaleerd, waarbij de zin van de drukverandering tevens een indicatie geeft aan welke zijde een lek bestaat. De hogere druk van het kwik maakt dat bij eventueel falen van de alkalimetaal-wand wel kwik in het alkalimetaal kan komen, doch geen alkalimetaal in de tussenwanden.

De hoge zuiverheid van het kwik is nodig om de warmteoverdrachtscoëfficiënt aan de wanden constant te houden. Ondanks de extra warmteweerstanden, welke ingevoerd zijn door deze veiligheidsmaatregelen, is het mogelijk gebleken warmtestromen tot 400.000 calorieën per uur per

vierkante meter te bereiken. Gedurende meer dan 2½ jaar onder verschillende proefomstandigheden heeft men geen daling van de warmte-overdrachts-coëfficiënten door aanzetting kunnen waarnemen (zie fig. 2).

Hetzelfde veiligheidsprincipe heeft men toegepast bij de warmte-uitwisselaar (*G*), die de scheiding bewerkstelligt tussen de radioactieve en de niet-radioactieve kringloop. De tussenruimte is hier gevuld met alkalimetaal. Ook hier wordt dus de risico, dat radioactiefkoelmiddel buiten het pantser zou kunnen doordringen, tot normale proporties terug gebracht.

De electromagnetische pompen vormen een hoofdstuk op zichzelf. Over een viertal systemen, nl. 1° de Faraday-pomp, 2° de wervelstroom-pomp, 3° de lineaire wisselstroom-pomp en 4° de Einstein-Szilard-pomp, volgen hier een aantal bijzonderheden.

De eerste soort berust in haar werking op een variatie van de wet van Biot en Savart. Er wordt gebruik gemaakt van de kracht, die een bekrachtigde, beweegbare stroomgeleider in een magnetisch veld ondervindt. De pomp bestaat uit een horizontaal liggende buis met vierkante doorsnede, vervaardigd uit een dunwandig materiaal met tamelijk hoge electrische weerstand. Door deze buis kan zich het te transporteren vloeibare metaal bewegen. De buis ligt tussen de polen van een sterke permanente magneet, waarvan het veld eveneens horizontaal verloopt, doch loodrecht op de lengterichting van de buis. Door middel van dikke stroomgeleiders, gelast aan de boven- resp. onderzijde van de vierkante buis, kan een sterke electrische stroom in verticale richting (loodrecht op het magnetische veld) door de buis met het metaal geleid worden (fig. 3). Ten gevolge van de hoge weerstand en de dunne doorsnede van de wand vindt slechts een gering gedeelte van die stroom zijn weg door de wand van de buis, terwijl het grootste gedeelte direct door de metaal-vloeistof zelf stroomt. De Lorentzkracht, welke de electronen in het magnetische veld ondervinden, wordt overgedragen op de vloeistofmoleculen, waardoor deze opgestuwd worden, hetgeen de continue pompwerking verklaart.

Pompen volgens dit principe bevatten geen bewegende delen en bestaan geheel uit één stuk gelast materiaal; om deze reden zijn ze voor de alkalimetalen zeer geschikt. Men heeft ze gebouwd voor stromen van 200.000 amp bij een spanning van 1 volt.

De karakteristiek van een dergelijke pomp d.w.z. debiet versus stroomsterkte, vertoont een scherp maximum bij een bepaalde stroomsterkte. Dit kan verklaard worden door de vervorming van het oorspronkelijke permanent magnetische veld door het electromagnetische veld van de gelijkstroom. Deze vervorming kan opgeheven worden door compensatie en wel door het aanbrengen van een tweede geleider in de buurt van de eerste, die dezelfde stroom voert doch in tegengestelde zin van de eerste loopt. Bij op een dergelijke wijze gecompenseerde pompen neemt het debiet geleidelijk toe met de stroomsterkte.

Het opwekken van de laaggespannen zware gelijkstroom vormt wel een groot bezwaar voor de toepassing van deze overigens ideale pomp.

Om aan deze moeilijkheid te ontkomen heeft men zelfs wel een opstelling gemaakt waarbij de stroom opgewekt wordt door een geheel identieke pomp, die echter in omgekeerde richting werkt en waarin de gelijkspanning dus wordt opgewekt door het persen van kwik door de buis in het magnetische veld.

Thans zijn er unipolaire gelijkstroom-generatoren in ontwikkeling, waarvan de collectorconstructie weliswaar nog geclassificeerd is, doch waarvan reeds bekend is, dat de

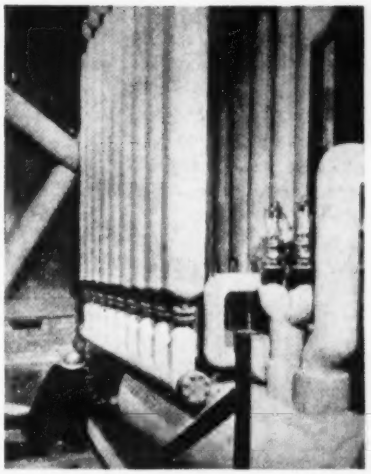


Fig. 2. Stoomgenerator met oververhitter voor een 170 kw turbogenerator, die zodanig is geconstrueerd, dat voorkomen wordt dat het vloeibare metaal met water of stoom in aanraking kan komen. Argonne National Laboratory.

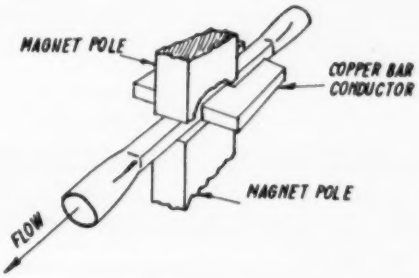


Fig. 3. Schets van electromagnetische pomp van het Faraday-type. De opstelling in de tekening is 90° gedraaid ten opzichte van de beschrijving in de tekst. Deze pomp is niet gecompenseerd.

borstelfunctie overgenomen wordt door vloeibare metalen die in een kringloop gekoeld worden. Er zijn er met geheel ondergedompelde rotoren en zulke met rotoren waarvan slechts een gedeelte met het vloeibare metaal in aanraking is. Men verwacht hiervan grote resultaten, vooral ook voor de galvanotechniek. Generatoren met een spanning van 73 V en 200.000 ampère zijn reeds verwezenlijkt.

De tweede groep van de wervelstroompompen berust op hetzelfde principe als de bekende electromagnetische snelheidsmeters met kortsluitanker.

Het te transporteren metaal bevindt zich in een cirkelvormige platte dunwandige metalen doos met, evenals bij een centrifugaalpomp, een centrale aanvoer en een tangentiële afvoer. Op de bodem van de doos bevinden zich vaste leidschoepen, die het metaal in de gewenste rotatie-richting kunnen leiden. Buiten om de doos is een kooivormig systeem van afwisselende magneetpolen aangebracht, dat concentrisch met de doos kan roteren. Door de aanwezigheid van gelamelleerde weekijzeren poolstukken worden de magnetische krachtlijnen zoveel mogelijk door het vloeibare metaal geleid. Bij beweging van het kooivormig magneetsysteem door een electromotor ontstaan in het vloeibare metaal de bekende Foucaultsche stromen, die door hun reactie op het oorspronkelijke bewegende magnetische veld de vloeistof tot draaiing aanzetten. Zo ontstaat een werking

die vrijwel gelijk is aan die van een centrifugaal pomp zonder dat zich bewegende delen in de doos bevinden.

De lineaire wisselstroompomp maakt gebruik van een lineair voortlopende magnetische golf, zoals deze voorkomt in het draaiveld van een stator van een draaistroommotor. De stator van de pomp is echter als een vlakke plaat uitgevoerd, die men ontstaan kan denken door het ontwikkelen van het cylindrische polen-vlak van een draaistroomstator.

De stator is geplaatst boven een gedeeltelijk platgedrukte sectie van de leiding met de te transporteren vloeistof. Onder deze sectie bevindt zich een geheel gelijke vlakke stator (bekrachtigd met een 180° verschoven phase) of ook wel een onbekrachtigde magnetische kern teneinde de magnetische fluxbaan te sluiten. Ook hier wordt door de reactie van de Foucaultsche stromen de vloeistof in de voortplantingsrichting van het magnetische veld opgestuwd.

De Einstein-Szilard-pomp is een verbeterde uitvoering van het zojuist beschreven principe in driedimensionale vorm. Deze uitvoering wordt verkregen door het zoëven besproken vlakke stator-vlak tot een cylinder te vormen, die de stromingsrichting van de vloeistof omhult en de hartlijn tot as heeft. De buissectie kan dan weer een cirkelvormige doorsnede hebben en de magnetische kern wordt concentrisch in het hart van de buisleiding opgehangen. Deze maatregelen hebben het gevolg dat men deze pomp een zeer gunstig hydrodynamisch profiel kan geven.

Er rest ons momenteel nog een beschrijving te geven van appendages, zoals de electromagnetische pakkingbus voor vloeibare metalen, die berust op het bovenbehandelde Einstein-Szilard-pomprincipe, de hydrodynamische lagers die het vloeibare metaal zelf als smeermiddel gebruiken en ventielen met dubbelwandige golfmetalen balgen ter vervanging van de pakkingbus, vloeistofstromings- en niveaumeters. Wellicht kan daarover later nog iets worden medegedeeld.

Drs J. L. DE R.

Literatuur

[1] Dr WALTER H. ZINN „Basic Problems in Centralstation Nuclear Power" Nucleonics Sept. 1952.

[2] R. D. BROOKS and A. L. ROSENBLATT „Nuclear Power" *Mechanical Engineering* **75** (5) 363 '53.

[3] EDWARD F. BRILL „Development of Special Pumps for Liquid Metals" *Mechanical Engineering* 75 (5) 369 '53.

[4] Sir CHRISTOPHER HINTON „The Present and Future Metallurgical Requirements of the Chemical Engineer" *Journ. Inst. Metals.* 81 465 1953.

BOEKENNIEUWS

030.8 : 53 (038)

WILHELM H. WESTPHAL met 80 medewerkers. **Physikalisches Wörterbuch.** Uitg. Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1952. 795 blz. Prijs D.M. 148.—.

De ontwikkeling van de physica in de twintig jaren na het verschijnen van de tweede druk van het Physikalisches Handwörterbuch van ARNOLD BERLINER en KARL SCHEEL heeft zo'n grote vlucht genomen, dat het niet meer rationeel leek de laatste druk van dit werk te reviseren en er besloten is tot een geheel nieuwe uitgave, waarvan het onderhavige werk het gevolg is geweest.

Volgens het voorwoord zijn in deze nieuwe opzet o.a. ook de astrophysica en de physische chemie opgenomen, benevens belangrijke gedeelten uit de geophysica en de biophysica.

Het is niet goed mogelijk voor één persoon om een dergelijk verzamelwerk in zijn geheel systematisch te recenseren, doch uit een groot aantal steekproeven in de loop van vele maanden, heeft ondergetekende wel een algemene indruk over de waarde van dit werk kunnen verkrijgen. Deze indruk moge hier in het kort volgen.

Het is zeer zeker, zoals ook uit het voorbericht blijkt, niet bestemd voor de leek. Het vereist in de meeste gevallen een gedegen voorkennis van de natuurkunde om de artikeltjes te kunnen volgen. Het boek is in de allereerste plaats gericht tot de physicus, doch het is zelfs zó, dat een experimenteel physicus de toelichtingen bij de theoretische onderwerpen lang niet altijd bevredigen.

Na een min of meer diepgaand onderzoek via vele verwijzingen, komt men tenslotte wel achter de bedoeling van vele artikeltjes, doch bij naslaan in de oorspronkelijke literatuur, die er gelukkig meestal bij vermeld wordt, blijkt, dat het in vele leerboeken op begrijpelijker wijze wordt behandeld, zodat men zich wel eens afvraagt, „had ik dit niet beter direct in het leerboek zelf nageslagen?" Met andere woorden — en recensent doelt hier speciaal op onderwerpen uit Relativiteitstheorie, Quantenmechanica, Matrizenrekening — zijn de omschrijvingen, misschien wel ten gevolge van de ver doorgevoerde „decentralisatie", moeilijker te ontwarren dan in de oorspronkelijke literatuur.

Dit is zeer jammer, want juist de experimentele physicus heeft het zo hard nodig om op beknopte wijze kennis te kunnen nemen van wat zijn meer mathematisch gespecialiseerde broeders te vertellen hebben.

Deze door mij gevoelde bezwaren, die zeer zeker vele ingenieurs, tot wie het boek zich ook wil wenden, met mij zouden ondervinden, mogen echter in geen geval de grote verdiensten van het gehele werk kleineren. Het aantal trefwoorden is overweldigend en het systeem van verwijzingen is over het algemeen duidelijk. Het aantal keren dat wij mistastten was uiterst gering, vergeleken bij het aantal positieve antwoorden, dat wij op onze vragen vonden.

Zeer veel nieuwe literatuur is in de gegevens verwerkt. De gegevens op experimenteel gebied hebben ons nergens teleurgesteld. Alles bijeengenomen verdient dit boekwerk, waaraan ruim vijf jaar gewerkt is, zeer zeker een plaats in alle boekerijen van centra, waar veel physisch werk verricht wordt.

Het werk besluit met een tweetal aanhangsels van historische aard. Het eerste bevat een zeer beknopt overzicht van de geschiedenis van de natuurkunde in zeven tijdvakken verdeeld en het tweede een alfabetische tabel van namen van 875 vooraanstaande physici met hun levensperioden.

Als derde en laatste aanhangsel is een reeks tabellen opgenomen met omrekeningsfactoren, dimensies in de verschillende systemen en physische constanten. Bijzonderheden over de berekening van elk dezer constanten zijn onder de trefwoorden in de hoofdtekst opgenomen.

Drs J. L. DE ROOS.

Inhoud TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 6: Radiac and Radiac Instruments, door D. TAYLOR. — Korte Technische Berichten: Nieuwe gegevens over opwekking van electriciteit door middel van atoomenergie. — Boekennieuws: WILHELM H. WESTPHAL e.a., Physikalisches Wörterbuch, door drs J. L. DE ROOS.

1101

1243

1217-2

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regenereren van dunsappen en dergelijke.

met hoog rendement.

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

1465-1

I.B.I.V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.

Telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago, Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

1436

N.V. PADANG PORTLAND CEMENT MAATSCHAPPPIJ

zoekt ten behoeve van haar Projectenbureau (Bedrijfs-Ontwikkelings-Bureau) op haar bedrijf in gunstig klimaat op Sumatra's Westkust

een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

die belast zal worden met het uitwerken van vernieuwingsprojecten in samenwerking met de bedrijfsleiding.

Vereisten: Opleiding Technische Hogeschool Delft of daarmede gelijkstaande opleiding.
Enige jaren ervaring in soortgelijk werk of in onderhoudsdienst van grote bedrijven.
Leeftijd 28—38 jaar.

Voor energieke persoonlijkheid zeer goede vooruitzichten, aantrekkelijke salarisregeling, vrij wonen, licht, water en geneeskundige behandeling.

Uitvoerige met de hand geschreven sollicitaties onder vermelding van opgedane ervaring, levensloop en opleiding onder No. IG-5401, aan Ricardo's Advertentiebureau, Amsterdam-C.

De N.V. TOT KEURING VAN ELECTROTECHNISCHE MATERIALEN TE ARNHEM

zoekt voor haar kortsluitlaboratorium

EEN JONG ELECTROTECHNISCH of NATUURKUNDIG INGENIEUR

met diploma T.H. Delft of daarmee gelijk te stellen opleiding.

Sollicitaties binnen 10 dagen na verschijning van dit blad onder letters K.S.L. aan de directie van de N.V. KEMA, Utrechtseweg 210 te Arnhem.

GEDEPUTEERDE STATEN VAN ZEELAND

roepen sollicitanten op naar de betrekkingen van:

DISTRICTS-INGENIEUR van de Provinciale Waterstaat,

standplaats **ZIERIKZEE**, ingaande 1 Januari 1954.
Salarisgrenzen *f* 6790.— tot *f* 9700.—, 10 jaarlijkse verhogingen. Niet-geïnundeerde woning beschikbaar. Enige jaren praktijk gewenst.

INGENIEUR van de Provinciale Waterstaat

op arbeidsovereenkomst, standplaats Middelburg, met ingang van nader overeen te komen datum.
Salarisgrenzen: ingenieur A *f* 5810.— tot *f* 8375.—, 9 jaarlijkse verhogingen;
ingenieur B *f* 4250.— tot *f* 5520.—, 6 jaarlijkse verhogingen.
Alle bedragen zijn inclusief alle geldende toelagen met uitzondering van de kindertoelage.
Kindertoelage en verplaatsingskosten volgens Rijksregeling.
Vereist is het bezit van het diploma civiel ingenieur.
Sollicitatiestukken, op zegel, moeten worden ingezonden aan de Commissaris der Koningin in Zeeland te Middelburg, binnen drie weken na verschijning van dit blad.

GEMEENTE 's-GRAVENHAGE

Bij de afdeling Stadsontwikkeling van de Gemeentelijke Dienst van de Wederopbouw en de Stadsontwikkeling kan als medewerker van de verkeersplanoloog een jong

CIVIEL-INGENIEUR

worden geplaatst in de rang van adjunct-planoloog of — afhankelijk van de ervaring — in de rang van planoloog A. De aan te stellen functionaris zal worden belast met werkzaamheden op het gebied van het verkeersonderzoek.
Salarisgrenzen: Adjunct-Planoloog: *f* 3987.60—*f* 5227.20
Planoloog A : *f* 4499.64—*f* 6087.24
met 6 jaarlijkse verhogingen. Verhoging van deze bedragen is in voorbereiding.

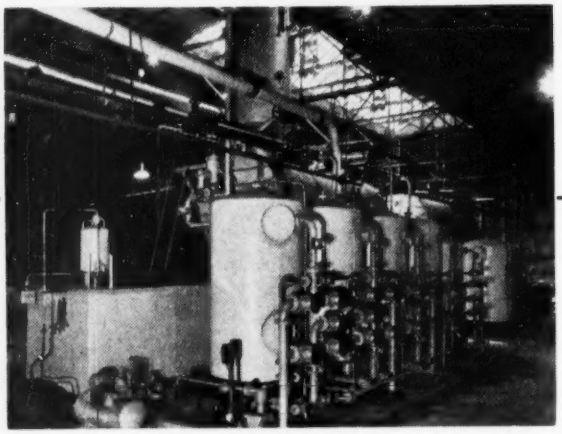
Eigenhandig geschreven sollicitaties — op zegel — met uitvoerige gegevens en vermelding van volledige voornamen, geboortedatum en -plaats, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad **onder no. 725** te richten aan de Directeur van het Gemeentelijk Bureau voor Personeelsvoorziening, Waldeck Pyrmontkade 120 te 's-Gravenhage.

GEMEENTE 's-GRAVENHAGE
Herhaalde oproeping

Bij de Duinwaterleiding (afdeling Hoofdleidingnet c.a.) kan worden geplaatst

EEN INGENIEUR

in het bezit van het diploma civiel of werktuigkundig ingenieur van de Technische Hogeschool te Delft, of van daarmede gelijk te stellen opleiding.
Ook zij, die binnenkort bovenbedoeld diploma denken te behalen, worden tot sollicitatie uitgenodigd.
De rang, waarin de aan te stellen functionaris zal worden geplaatst, zal afhangen van zijn leeftijd en ervaring. Het aanvangssalaris zal, in overeenstemming daarmede, liggen tussen ca. *f* 4500,— en ca. *f* 8400,— (ongeacht de kindertoelage en de in voorbereiding zijnde verhoging).
Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties - op zegel -, met vermelding van volledige voornamen, geboortedatum en -plaats, binnen 14 dagen **onder no. 726** te zenden aan de Directeur van het Gemeentelijk Bureau voor Personeelsvoorziening, Waldeck Pyrmontkade 120, 's-Gravenhage.



Wij ontwerpen en fabriceren

complete waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

1274

N.V. BETONDAK
Fabriek van Bouwmaterialen
ARKEL
kantoren te Gorinchem

vraagt

INGENIEUR (c.i.)

voor het bestuderen en construeren van betonproducten.
Leeftijd tot 35 jaar.

NATUURKUNDIGE

met academische opleiding, bij voorkeur T.H. Delft, die zal worden belast met practisch gerichte research. Gegadigden moeten tevens belangstelling hebben voor scheikundige problemen.

Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd. opleiding en practijk, vermelding op welke functie gereflecteerd wordt en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) voor 19 September aan de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder nummer I 5/61871.

De Commissie voor de Technische Dienst Middelharnis—Sommelsdijk
roept sollicitanten op voor de betrekking van

DIRECTEUR van de Technische Dienst

w.o. ressorteren gemeentewerken, bouw- en woningtoezicht, reiniging, plantsoenen, begraafplaatsen enz.

Bezit diploma M.T.S. bouwkunde en/of weg- en waterbouwkunde of gelijkwaardige opleiding minstens vereist. Bezit diploma Civiel Ingenieur strekt tot aanbeveling. Ervaring in overheidsdienst gewenst.

Wedde *f* 417,— — *f* 517,— per maand, vermeerderd met de procentuele verhogingen en mogelijke toelagen. Aanstelling boven de minimumwedde is mogelijk.

Verplaatsingskosten worden overeenkomstig de Rijksregeling vergoed.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad aan de Voorzitter der commissie, de Burgemeester der gemeenten Middelharnis en Sommelsdijk te Middelharnis.

Middelgroot betonbedrijf vraagt voor de leiding van een afd. **VOORGESPANNEN BETON**, een bekwame

TECHNISCHE KRACHT

Zij die een academische opleiding hebben genoten en die op grond van een ruime theoretische kennis van voorgespannen beton gepaard gaande aan een gedegen practische ervaring, menen een dergelijke functie te kunnen aanvaarden, worden verzocht te schrijven met vermelding van genoten opleiding, behaalde diploma's, practijk, referenties, leeftijd enz, onder no. 1108 a. d. Uitg. v. d. blad.

Gevraagd:

KUNDIG INGENIEUR

met ervaring in de uitvoering van grond- en waterbouwkundige werken.
Uitvoerige sollicitatie's onder nr. 1109 a.d. Uitg. v. d. blad.

LIPS' Scheepsschroevengieterij n.v.

te **DRUNEN**

vraagt een

BEDRIJFSINGENIEUR

met bedrijfseconomische en commerciële ervaring, voor de algehele leiding van een nieuwe, in oprichting zijnde afdeling. Ervaring op metallurgisch gebied vereist.
Voor woongelegenheid kan gezorgd worden.

Uitvoerige sollicitaties met foto te richten aan de directie.

HERHAALDE OPROEP

GEMEENTE EINDHOVEN

Bij de Dienst van Gemeentewerken kan op de afdeling Bouw- en Woningtoezicht op arbeidsovereenkomst naar Burgerlijk recht, dan wel in publiekrechtelijk dienstverband geplaatst worden:

EEN CIVIEL-INGENIEUR

die belast zal worden met alle werkzaamheden, verband houdende met het bouw-, woning- en hinderwetstoezicht. Afhankelijk van geschiktheid en ervaring zal de tewerkstelling, c.q. aanstelling, geschieden in de rang van Ingenieur, salarisgrenzen *f* 5701,03 en *f* 7156,33, via 6 eenjaarlijkse verhogingen, dan wel van Ingenieur 1e klasse, salarisgrenzen *f* 7156,33 en *f* 8975,46, via 6 eenjaarlijkse verhogingen (een en ander inclusief de thans geldende toelagen).
Tewerkstelling, c.q. aanstelling, boven het minimum is niet uitgesloten.
Sollicitaties op zegel van *f* 0.50 met uitvoerige inlichtingen binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad te richten aan de Directeur van Gemeentewerken, Stratumsedijk 20, Eindhoven. Ongezegelde sollicitaties worden niet in behandeling genomen.
Persoonlijke kennismaking uitsluitend na oproep.

De Directeur van Gemeentewerken.

zoekt een

BEDRIJFSINGENIEUR

die in staat moet zijn leiding te geven aan ca. 100 personeelsleden van de technische onderhoudsdienst (incl. Ketelhuis en Centrale) Ervaring in een soortgelijke functie wordt vereist.

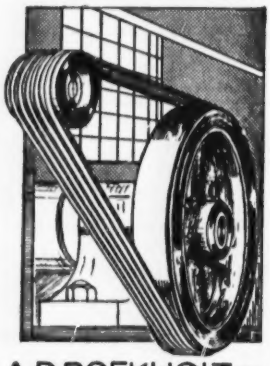
Voor de aan te stellen functionaris is een nieuwe woning beschikbaar.

Sollicitaties in handschrift, met volledige vermelding van levensloop, te richten onder nummer 43—12 aan het

T W E N T S INSTITUUT VOOR BEDRIJFSPSYCHOLOGIE,
Grundellaan 18 te Hengelo (O.)

1437

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM—ROTTERDAM

869

Güldner Diesel-electr. aggregaten
Dieselmotoren v. winches
Scheepsdiesel-units voor reddingboten
THERMOKRACHT - ROTTERDAM
KATENDRECHTSESTRAAT 28 — TELEFOON 76194
Ook voor reparatie en onderdelen

1191

Zoekt u een uitstekend geoutilleerde gieterij voor
PRECISIE-ALUMINIUM GIETWERK?
Metaalgieterij Kabur - Rijnsburg
Oegstgeesterweg 3a — Telefoon 2542 (K 1718)
levert onder garantie.

1219

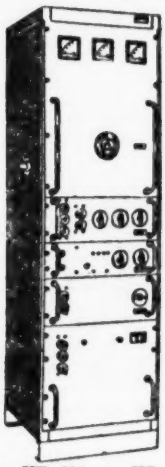
Vormenbouw en verwerking van
THERMOPLASTISCHE- en THERMOHARDENDE KUNSTSTOFFEN
N.V. ETABL. HUYGEN - Paalstraat 275
Schoten(België)-Tel. Antwerpen 81.47.88/81.44.24

1425

AANNEMERSBEDRIJF
FIRMA v. d. BRON & VISSER,
BOUW-, GROND- EN BETONWERKEN
DEN HAAG — TELEFOON 181958—720471

1041

Hoogfrequent
Lasmachines
voor de
PLASTIC-INDUSTRIE



Type HF 500 en HF 1000 met electronische tijdschakelaar in 1/100 sec.
Energie regeling in 64 trappen.
Voor het verpakken van vloeibare en vaste stoffen in plastic.
Etui- en lederwarenfabricatie, kleding-industrie.
Korte levertijden
RADIO JESSE - LEIDEN
Kantoor: Rijnsburgerweg 35, Tel. 24 366
Fabriek: Ververstraat 8, Tel. 20 380

1182—3

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau
POSTBOX 64 — TEL. K 8800-22617 — NIJMEGEN

Vuurvaste Chamotte stenen en vormstukken.
Silica — Korex — Antelco.

Loog-, zuur- en slipvaste fabrieksvloertegels.

Loog- en zuurvaste cementen Asplit — SWD — Terramol, ook voor gresbuisvullingen.

Gepantserde fabrieksvloertegels Ferrogran Flags.

Ferrogran AA en Aggregate Metallic hardners voor slijtvaste en keiharde cementvloeren.

Zuurvaste speciaal lakken.

1133

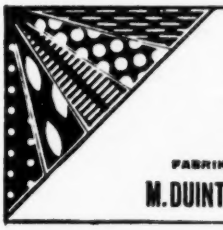
GELENK-KOMPENSATOREN

AXIAL-KOMPENSATOREN

IWK IWK

Vertegenwoordiger: N.V. ATHIBU
LEIDEN — Lammermarkt 58 — Tel. 22117

1428



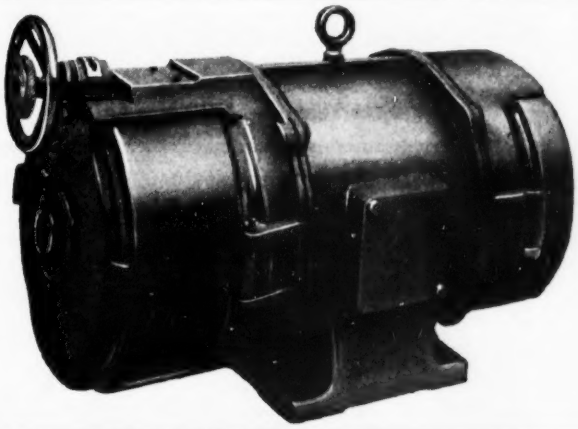
GEPERFOREERDE PLATEN
Voor alle doeleinden
Uit alle materialen
In alle perforaties

FABRIKANTEN
M. DUINTJER & ZONEN N.V., WILDERVANK

1457-3

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225



REYROLLE HEBBURN
Draaistroom-collector-motoren
voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1:3 tot 1:20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO, Troelstrastraat 79, Hengelo (O.)

1389

SPECIALITEIT IN EINDLOOS GEWEVEN
TRANSPORTBANDEN EN DRIJFRIEMEN
Th. Ammeraal
DORPSSTR 271 - WORMER
TEL. 305 en 315 (K 2482)

1177

N.V. GEBRS. GOEDHART'S AANNEMINGSBEDRIJF
Waalsdorperweg 125 — 's-Gravenhage
Telefoon 775223
Telegrammen: Deepening, Haag.
BAGGER- EN GRONDWERKEN

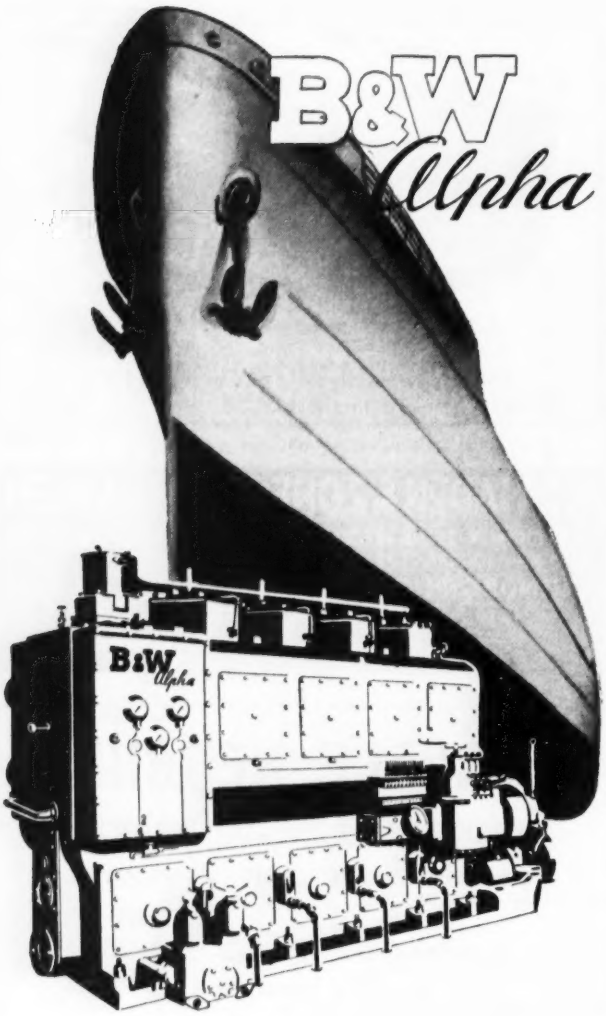
1026

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK
N.V. VAN BRINK
WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN
Korte levertijd
Verenfabriek „AVERON"
Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

1125



Burmeister & Wain

Alpha Dieselmotoren,
enkelwerkend,
2-takt,
voor vermogens van
90 tot 660 pk,
worden geleverd
door

handelscompagnie n.v.

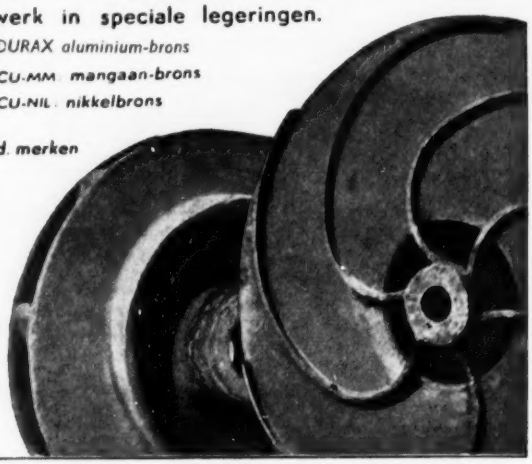
Waalhaven O.Z. 1 - Rotterdam-Z. - Tel. 79500 (10 lijnen)

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

★ *HIDURAX aluminium-brons*
★ *DOCU-MM mangaan-brons*
★ *DOCU-NIL nikkelbrons*

★ *Ged. merken*



CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

TELEFOON K 4920-2243

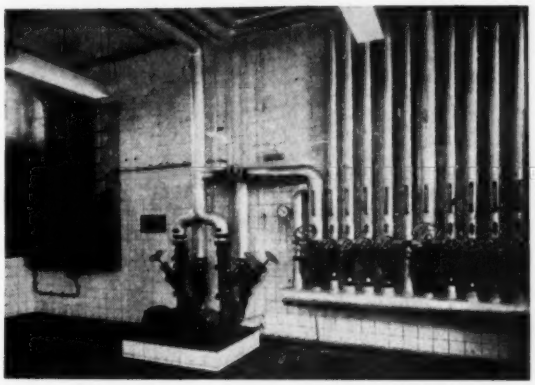
Specialisten in Non Ferro gietwerk

1212

Warmoesstraat 36 - AMSTERDAM-C. - Tel. 46100

1242

Verwarming



- Ketelhuizen
- Oliestookinrichtingen
- Luchtverwarming
- Ventilering
- SUNZTRIP STRALINGSWARMTE

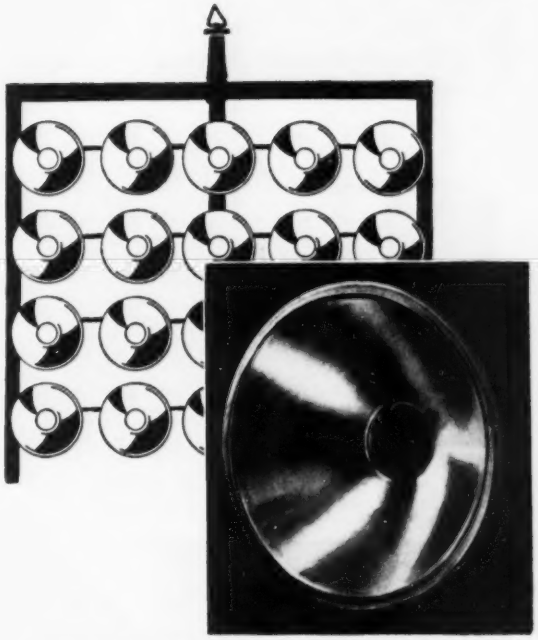
(Licentie: R. Crittal. Stralingswarmte)

N.V. INSTALLATIEBOUW

AMSTERDAM

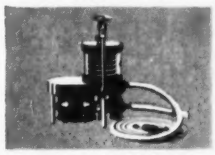
1e OOSTERPARKSTRAAT 110-116 — TEL. 53200

1383

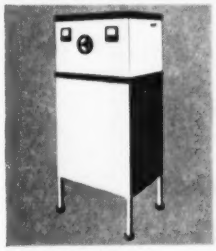


Dit is de **ELPEWE** *finish*

Staand bad met warenstang beweging



Filterpomp So-Pure



Standard Electric luchtgekoelde Selenium gelijkrichter

Hierbij is afgebeeld een reflector behandeld volgens het Speculum-procédé. Speciale onderzoekingen maken het ons mogelijk U hieromtrent uitvoerige technische voorlichting te geven.

N.V. Nederlands Chemisch-Technisch Bedrijf

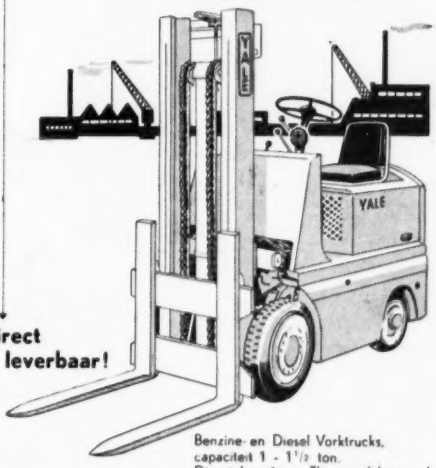
v/h ELPEWE

UITHOORN

1454-3

YALE

BENZINE- en DIESELVORKTRUCKS



direct leverbaar!

Benzine- en Diesel Vorktrucks, capaciteit 1 - 1½ ton.
Direct leverbaar. Thans gefabriceerd in de Duitse YALE fabrieken.
Delen uitwisselbaar met de Amerikaanse YALE Vorktrucks!

van Eyle & Ruygers n.v.

INDUSTRIEGEBOUW GOUDSESINGEL, ACHTERKLOOSTER 1, ROTTERDAM TEL. 113660 (4 LIJNEN)

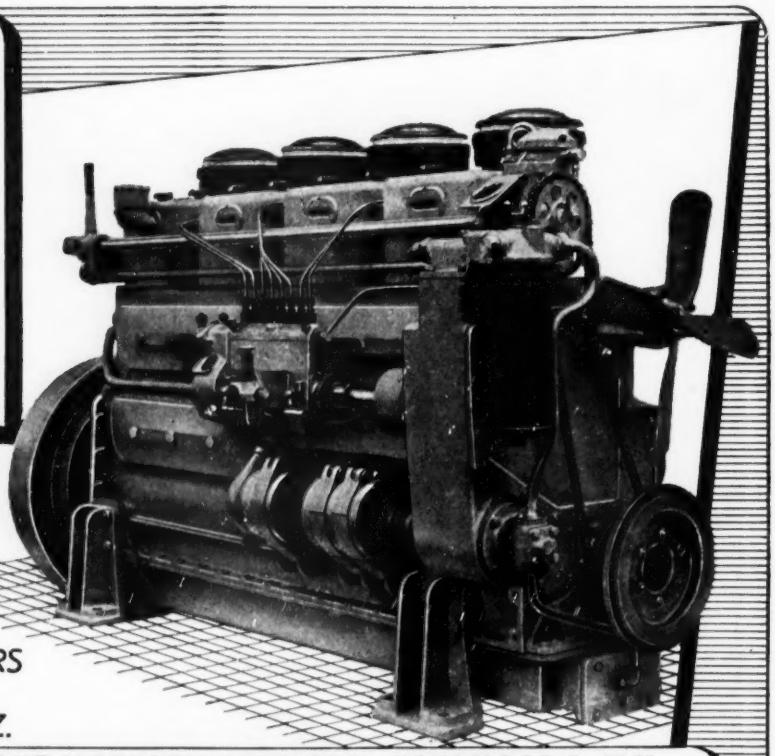
1334-49

1344

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:

COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: Gebr. van SWAAY

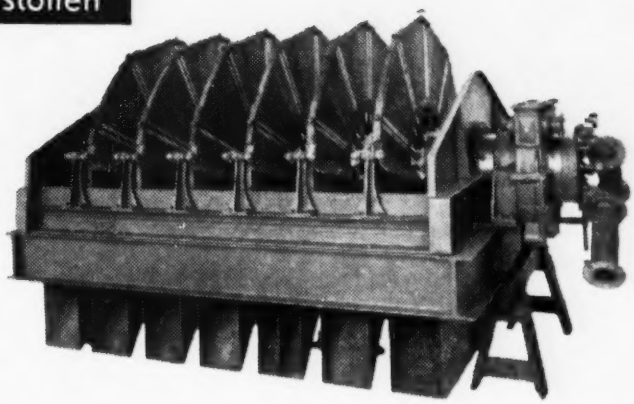
1220-1

alle installaties voor het

scheiden van vaste stoffen

uit vloeistoffen

schijvenfilter



DORRCO

DORR-OLIVER N.V. INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 · AMSTERDAM C.

1427-6

HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.

'S-GRAVENHAGE - AMSTERDAM - DJAKARTA

Fotobureau J. Klaver Rotterdam

Voor het dichten van dijkgaten zijn voor de Rijkswaterstaat een groot aantal caissons vervaardigd door een combinatie van:

Amst. Ballast Mij
Christiani en Nielsen
v. Hattum en Blankevoort
Int. Gew. Beton Bouw
Nederl. Aann. Mij
Nederl. Beton Mij Bato
Holl. Beton Mij

★

De foto toont de bouwplaats van een deel dezer caissons aan de Waalhaven te Rotterdam.

1460

Uitgerust met Kamewa-schroef
1200 pk sleepboot „Qirsh"
gebouwd door de I.H.C.
voor rekening van de
Suez-Kanaal Mij

KAMEWA

verstelbare scheepsschroef

J. W. Brouwersplein 20
Amsterdam Z.
tel. 91521 - 7 lijnen
Postbus 5014

LINDETEVES N.V.

1284-KQ

ELHART

ROTTERDAM ✶ Coolhavenstraat 40 ✶ Telefoon 50684-66630

1385

Slijpschijven voor elk doel

VOOR DOORSLIJPMACHINES

LEVEREN WIJ ONZE

ALOXITE EN CARBORUNDUM CUT OFF WHEELS

ZOWEL IN RESINOID-, ALS RUBBERBINDING

OP AANVRAAG ZENDEN WIJ GAARNE EEN EXEMPLAAR VAN HET GEILLUSTREERDE BOEKJE „CUTTING OFF WITH ABRASIVE WHEELS".

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM-ALOXITE"

GROOTHANDELSGEBOUW — WEENA 723 — TELEFOON 119590

ROTTERDAM-C

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND VAN

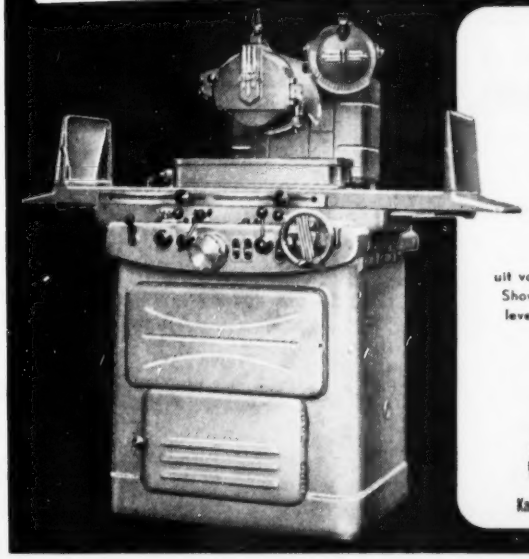
THE CARBORUNDUM COMPANY, NIAGARA-FALLS (N. Y. — U. S. A.)

EN HAAR BEIDE

EUROPESE FABRIEKEN

1267

Vol-hydraulische geheel automatische Vlakslijpmachine



type: **BPH 20** tafelafmeting: 200x630 mm. tafelsnelheid: 1-18 m/min.

Fabrikaat T.O.S. - Podhajsky
Kovo - Praag

TAFEL. De voeding hiervoor is automatisch traploos regelbaar en kan ook door handkracht geschieden.

SLIJPSPIL: is in glijlagers gemonteerd, bezit automatische smering en kan automatisch of door handkracht versteld worden.

uit voorraad Showroom leverbaar.

BELANGRIJK
Deze machine bezit een automatische voeding van de slijpspil bij het einde van de dwarsvoeding van de tafel

IMPRIMEX

N.V. „IMPRIMEX"

Kantoor en Showroom: Kloveniersburgwal 131 - Amsterdam (C.) - Tel. 36924-36201-35585

1445

de Nederlandse Leeuwen van de weg

LEVERBAAR MET
BENZINE- EN
DIESEL-MOTOREN

DAF trucks

VAN DOORNE's AUTOMOBIELFABRIEK N.V.
Eindhoven

1409

Beter houdbaar,
gemakkelijk te verwerken,
véél goedkoper!

trovidur

Trovidur is een lasbare kunststof (Hard Polyvinyl chloride) bestand tegen vrijwel élke chemische aantasting. Overal, waar buisleidingen, reservoirbekledingen, apparaten, enz. nodig zijn, bestand tegen de meeste aggressieve chemicaliën, bewijst dit onverwoestbare materiaal uitnemende diensten. Het laat zich uitstekend buigen, lassen en lijmen, terwijl ook verspanende bewerking generlei moeilijkheden biedt. Het wordt geleverd in platen, blokken, buizen, staven, folie, enz. Laag S.G. Electrisch isolerend. Physiologisch indifferent.

In courante maten uit voorraad leverbaar

HARD P.V.C.: FABRIKAAT VAN DE
DYNAMIT ACTIEN GESELLSCHAFT
TROISDORF

H J VAN DER RIJN N V

Uitgebreide inlichtingen en adviezen worden gaarne verstrekt door

H. J. van der RIJN N.V.
Vijgendam 8 - Amsterdam - Telefoon 39722 (10 lijnen)

1431

N.V. MACHINEFABRIEK
FRANS SMULDERS
CROESELAAN 20 UTRECHT

moffelovens

systeem Van Der Heem N.V.

voor volledig automatisch continubedrijf.

- Automatische regeling van temperatuur en moffeltijd
- Gemakkelijk verplaatsbaar
- Besparing aan { warmte / bedieningskosten / ruimte
- Korte leveringstijd

Aanvragen te richten aan:

Ingenieursbureau
voor Bedrijfsautomatiseering,
R. J. Schimmelpenningcklaan 20,
Den Haag.

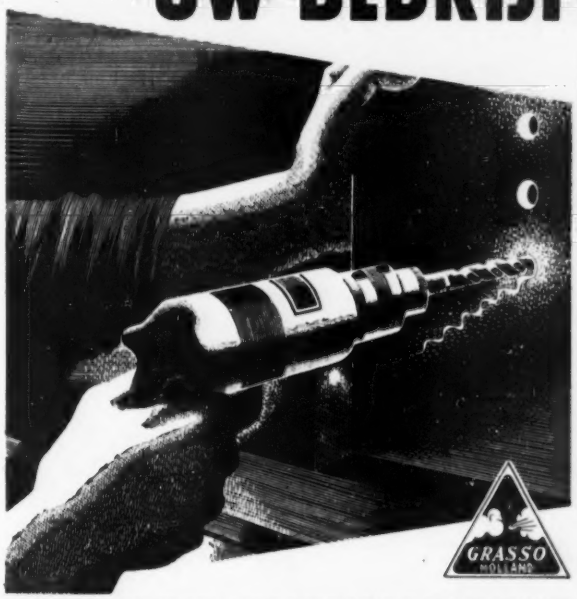
1127-7

Ned. Koolborstel Fabriek
EDAM · AMSTERDAM · SPUIBERKADE 5

Betrouwbaar Bedrijfszeker

1377-1

DE KRACHT VAN UW BEDRIJF



GRASSO'S PNEUMATISCHE BOORMACHINE B 20

is een van die onmisbare gereedschappen in de outillage van een modern bedrijf.
GRASSO biedt U een keur van
PNEUMATISCHE APPARATEN
• **krachtig** • **snel** • **licht in gewicht**

De B 20 is een robuuste en krachtige machine, bijzonder geschikt voor het boren van kleine gaten in series. Assen en tandwielen zijn gehard en van chroom-nikkelstaal vervaardigd.
Het huis van aluminium-legering ligt vast in de hand en maakt deze boormachine tot een soepel hanteerbaar stuk gereedschap.

GEEN RISICO.....DUS

GRASSO

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

1364

METAALHANDEL
M. PAARDEBEK
HARMENJANSWEG 67b en c
HAARLEM
TEL. 12451-18135
Wij kopen alle soorten
IJZER
NON-FERRO METALEN
MACHINES ENZ.

1327

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
„GeHa"
BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657
Wikkelen van:
- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

1311

INDUSTRIE
EN
GERUISLOZE
VENTILATOREN
LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJSTAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR
MÖRING & STEENAART N.V.
MACHINE EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

1047

nothing
rattles
the NYLOC
ze kunnen
niet
loslopen

Schudt een Nyloc moer zo hard U wilt. Zij blijft op haar plaats - alleen een sleutel heeft een kans.
Bevroren tot -65° C, verhit tot ruim 200° C, gedompeld in olie of zuren, niets vermindert de borging. Tezamen met Pinnacle en Fibermoeren een oplossing voor alle moerborgings-problemen.

SIMMONDS MIJ. N.V.
Verkoopkantoor voor Nederland: c.v. P. L. W. DE RIDDER & Co.
Vliegtuigstraat 10-14 — Amsterdam West — Telefoon 122361 en 86184

1415

Heeft U reeds kennis gemaakt met het
Centraal Bemiddelings Bureau voor Handel en Industrie
in de metaalbranche
UNICUM in NEDERLAND
voor de metaal Industrie.
Dit Bureau verstrekt U gratis adressen van leveranciers in deze branche, voor event. artikelen die U zoekt.
Vraagt U eens bij ons aan?
POSTBUS No. 54 — SCHIEDAM.

771

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268-1

948

De electrische energievoorziening van de bekende industrie **„Goedewaagen's Koninklijke Hollandse Pijpen- en Aardewerkfabrieken N.V.",** vindt plaats via een geheel beschermde COQ-ventielschakelinstallatie van het type O-O-1OS.

1360

ATLANTIK FILTERS voor alle Vloeistoffen

- Leverbaar in diverse uitvoeringen, in capaciteiten van 10 tot 4000 l/min.
- Korrelgrootten tot 5 micron voor 100 %, daarbeneden tot 2 micron voor 80 % afscheidend.

Inzet van een ATLANTIK FEINST FILTER voor o.a. oplosmiddelen en benzine

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 27270 (3 lijnen)

1268-2

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

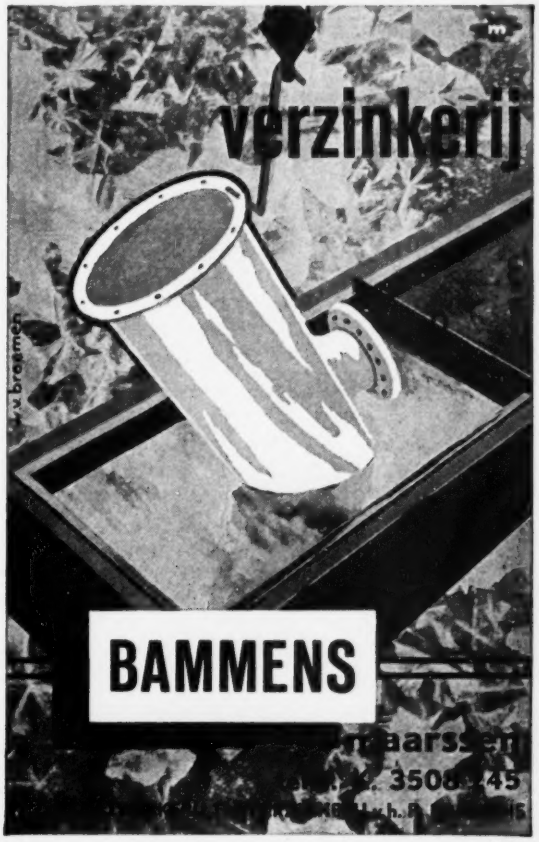
alle soorten

- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- ruwhuid pickers
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1157



1322-4

VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.

BEVERWIJK

BAGGERWERKEN • BETONWERKEN • GRONDWERKEN

in binnen- en buitenland

1218